STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 68

OMMONWEALTH INST.
NTOMOLOGY LIBRARY
13 DEC 1955
ERIAL Ku.103A
EPARATE

UNDERSÖKNINGAR ÖVER BERBERIS OCH SVARTROST

I.

Olika *Berberis*-arters mottaglighet för svartrost, *Puccinia graminis* Pers.

AV

H. EKSTRAND

Med 5 tabeller och 9 figurer

ENGLISH SUMMARY

Inlämnat för publicering i augusti 1952.
Presented for publication in August 1952.



STOCKHOLM 1955

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 68

UNDERSÖKNINGAR
ÖVER
BERBERIS OCH SVARTROST

I.
Olika *Berberis*-arters mottaglighet för svartrost, *Puccinia graminis* Pers.

AV
H. EKSTRAND

Med 5 tabeller och 9 figurer

ENGLISH SUMMARY

Inlämnat för publicering i augusti 1952.
Presented for publication in August 1952.



STOCKHOLM 1955

STOCKHOLM 1955
EMIL KIHLSTRÖMS TRYCKERI AB

INNEHÅLL:

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/meddelanden-statens-vaxtskyddsanstalt_1955_68

I. Inledning

Ett flertal undersökningar över de olika *Berberis*-arternas mottaglighet för svartrost, *Puccinia graminis,* ha tidigare gjorts och en sammanställning över dem återfinnes i LEHMANN-KUMMER-DANNENMANN »Der Schwarzrost» (1937). Här i landet ha vid Statens växtskyddsanstalt iakttagelser gjorts över skålrostangreppen, och en serie observationer har sedan 1933 under en längre följd av år varit i gång i de olika botaniska trädgårdarna. Några infektionsförsök ha ej gjorts i laboratorium, utan infektioner ha utförts genom upphängning av svartrosthalm i buskarna i det fria och buskarna ha i övrigt varit utsatta för spontan infektion. Infektionen har följaktligen varit helt beroende av de yttre faktorerna, varför man kan säga, att resultaten visa om ej fältresistensen dock fältmottagligheten under de år observationerna gjorts. Några bestämnda biotyper av svartrost ha ej kommit till användning, och några undersökningar över vilka biotyper därav, som här i landet förekomma, äro ej gjorda. De former av svartrost, som använts, ha huvudsakligen varit från havre, d. v. s. *Puccinia graminis f. sp. avenae,* och en del år från kvickrot *(Agropyron repens),* i vilket fall det ej är avgjort, vilken form som förelegat. Havre- och kvickrothalm ha då blandats i halmknippena. Sådana infektioner gjordes från och och med år 1934 till 1944 och sedan 1946. De övriga åren har eventuell skålrost framkommit på berberisbuskarna uteslutande genom spontan infektion.

Utom dessa observationer i de botaniska trädgårdarna har ur frö från olika utländska botaniska trädgårdar uppdragits ett material, som sedan var i försök åren 1940—48 och t. o. m. år 1946 årligen infekterades med svartrost. Frömaterialet erhölls genom förmedling av Bergianska trädgården från ett flertal utländska trädgårdar, med vilka denna trädgård står i förbindelse genom fröbyte. Emellertid visade det sig sedermera, att en mängd felbestämningar förekommo i materialet och att dessutom en stor del utgjordes av korsningar mellan olika arter. Det senare är ju naturligt, då en mängd olika arter, som lätt hybridisera, odlas intill varandra. Ett mycket stort antal arter rekvirerades, men efter kontrollbestämningen av det uppdragna materialet blev artantalet väsentligt reducerat. En del fröpartier grodde dåligt eller ej alls, varför av många arter ej något material erhölls och av andra antalet buskar blev rätt obetydligt. I tabellerna eller texten är ej angivet, varifrån buskarna eller fröet härstammar, då det i flera fall skulle kunna uppfattas, som om en del trädgårdar endast rört sig med obestämt eller hybridogent material.

Kontrollbestämningen av materialet både från anstaltens egna odlingar och från de botaniska trädgårdarna har utförts av docent HAKON HJELMQVIST i Lund. Hybridmaterialet har naturligtvis varit ytterst svårt att reda upp, och enligt HJEMQVISTS egen uppgift vidlåder en viss osäkerhet en del av bestämningarna. En mindre del har med ledning av det pressade materialet varit omöjligt att bestämma, varför ifrågavarande nummer ej haft något värde utan uteslutits. De arter, som i tabell 1 stå inom ( ), ha varit utgångna, innan de hunnit kontrollbestämmas.

Inga undersökningar över svartrostens utvecklingshistoria eller specialisering ha överhuvud taget utförts vid växtskyddsanstalten, varför jag ej ingår på något annat kapitel än just observationerna över skålrostförekomsten och deras resultat. MAC KEY har i en uppsats (1952) i samband med förädlingsproblemet hos vete i Sveriges Utsädesförenings tidskrift lämnat en kort översikt över litteraturen beträffande svartrostens utvecklingshistoria, men i övrigt hänvisas till LEHMANN-KUMMER-DANNEMANN'S stora handbok, där litteraturen över svartrosten intill 1937 är sammanställd. Vad som sedan tillkommit i litteraturen, ändrar inget väsentligt i det som där framlagts.

Några anmärkningar kanske även är lämpligt att göra beträffande nomenklaturen. I den taxonomiska litteraturen har ibland samma namn av olika auktorer satts på vitt skilda arter, och över huvud taget är namnförbistringen mycket stor inom släktena *Berberis* och *Mahonia,* vilket senare här liksom i den nyare litteraturen upptages som särskilt släkte. I den mån det varit möjligt har därför i tabellerna auktorsnamnen för de olika arterna medtagits, för att man med säkerhet skall veta, vilka arter det rör sig om. Beträffande auktorsnamn och en del av synonymiken har författaren, utom vad som anförts därom av LEVINE och COTTER (1932), i huvudsak följt SCHNEIDER (1906 och 1912) och REHDER (1914, 1917, 1940 och 1949) samt naturligtvis INDEX KEWENSIS (1893—1947). Alla synonymer äro ej medtagna, då det här ej gäller att på något sätt utreda *Berberis*-arternas systematik. Endast i en del fall ha några synonymer angivits. Samma art kan därför förekomma under olika namn, beroende på under vilket namn den har stått i en trädgård (eller bestämts av HJELMQVIST) eller under vilket namn en författare behandlat respektive art. Av dessa orsaker måste man, då det är frågan om mottagligheten för svartrost, medtaga auktorsnamnet för att med säkerhet angiva respektive arter. I de fall där auktorsnamnet ej angives, har det ej vare sig funnits med på etiketter i trädgårderna eller anförts av författarna och ej heller kunnat erhållas genom de anförda handböckerna eller i den för mig tillgängliga litteraturen. I tabellerna ha arterna uppförts i bokstavsordning och ej i systematisk ordning, då rostmottagligheten, åtminstone efter vad som hittills framkommit, ej tycks ha något säkert sammanhang med den systematiska artgrupperingen.

II. Observationerna i de olika botaniska trädgårdarna och försöken

Observationerna i Lunds botaniska trädgård gjordes av dr. C. Hammarlund år 1933, åren 1934—35 av författaren, 1938—45 av dåvarande assistenten, numera prof. K. Björling samt 1946—1951 av assistenten vid anstaltens filial L. Nilsson. Angreppen av skålrost voro i allmänhet, speciellt åren 1940, 41 och 42, svaga och endast år 1948 voro angreppen starka, framför allt på frukterna hos de angripna buskarna.

Under de år observationer gjordes i Alnarps trädgårdar, utfördes de av samma personer, som i Lunds botaniska trädgård. Vad som säges om angreppen där, gäller i alla avseenden även för Alnarps trädgårdar, vilket även är naturligt, då trädgårdarna ligga ganska nära varandra.

I Göteborgs botaniska trädgård ha även observationerna utförts av skilda personer, år 1939 av assistenten B. Wahlin, åren 1940—41 av dr. E. Rennerfelt, 1943 av inspektör T. Blomstrand, 1944 av prof. Th. Lindfors och 1945 av inspektör S. Thegelström samt övriga år av författaren. Beträffande denna trädgård kan nämnas, att de olika buskarna äro utom en större samling på ett särskilt *Berberis*-kvarter mycket spridda på olika platser i trädgården, så att förhållandena för dem äro mycket varierande. Att för den skull där direkt jämföra angreppen ett och samma år hos de olika arterna och buskarna går knappast. Som exempel kan anföras 12 st. *B. vulgaris*-buskar, vilka stå intill varandra nära *B. aetnensis*. De ha liksom den senare arten de flesta år varit mer eller mindre starkt angripna, under det att på andra platser i trädgården *B. vulgaris* och *B. vulgaris v. atropurpurea* samtidigt kunnat vara obetydligt angripna eller helt fria från skålrostangrepp.

I Bergianska trädgården och i Uppsala botaniska trädgård ha alla observationerna gjorts av författaren.

På grund av utrymmesskäl ha ej tabeller över observationerna de olika åren i de botaniska trädgårdarna här medtagits. Det summariska resultatet av observationerna ingår i tabell 4.

Tabell 1 visar skålrostangreppen på de ur frö uppdragna *Berberis*-plantorna, vilka hållits åtskilda under alla åren detta försök pågått och varit föremål för individuella observationer. Frö av de olika arterna såddes i två omgångar år 1939 och 1940 och plantorna togos i försök, så snart de voro utskolade i krukor. Av denna orsak ha alla plantor ej varit med i försöket från början, och till detta återkommer jag i det följande. Krukorna med plantorna sattes ner i jorden i det fria och på bestämda mellanrum i raderna utsattes plantor efter frö från spontana buskar av *Berberis vulgaris*. De första åren bundos knippena av svartrosthalm fast på nät, som spändes upp över berberisplantorna. Efter hand som buskarna sedan växte till, efter 1—5 år, friplanterades de på ett särskilt område, där de sedan stodo kvar till försökets slut 1948, då hela försöket avslutades. En del av plantorna

Tabell 1. Skålrostangrepp på berberisplantor, uppdragna ur frö från olika botaniska trädgårdar. Infektioner gjorda åren 1940—46. Åren 1947 och 1948 endast spontan infektion.

— ingen skålrost, + mer eller mindre starka angrepp av skålrost på blad, frukter och andra delar av plantorna, +[1]) endast pyknidier på bladen, +[2]) små och få aecidiehopar på blad, +[3]) aecidier på frukter.

Cluster cup attacks on barberry plants raised from seed from different botanical gardens. Inoculations were made in the years 1940—46. In the years 1947 and 1948 only spontaneous infections.

— no aecia, + more or less heavy aecial infections on leaves, fruits and other parts of the plants, +[1]) only pycnia on leaves, +[2]) small and few aecial clusters on leaves, +[3]) aecia on fruits.

Nr No.	Förs.-nr No. in the trials	Art Species	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
1—5	3:1—5	*B. aggregata* Schneid.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6—10	4:1—5	— » —	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11—13	8:1—3	— » —	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	4		—	—	—	+[2])					
15	5		—	—	—	+[2])					
16	6	(? — » —)			—	+	+				
17	20:1	— » —	—	—	—	—	—	—	—	—	+[1])
18—19	2 - 3		—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	5		—	—	—	+[2])	+[2])	—	—	—	—
21	6				—	+[2])	+[2])	—	—	+[2])	—
22	33:1	— » —	—	—	—	—	—	—	—		
23	2		—	—	—	—	—	—	—	+[3])	—
24—30	3—9		—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	34:1	— » —	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	3		—	—	—	+[2])	+[2])	—	—	+[2])	
33	4		—	—	—	+[2])	—	—	—	+[2])	+[2])
34	5		—	—	—	—	—	—	—	+[2])	+[2])
35	6				—	+[2])	—	—	—	+[2])	+[2])
36	7				—						
37—39	35:1—3	— » —	—	—	—	—	—	—	—	—	—

40	4		—	—	—		+[2]	—	—	+[2]	+[2]
41	5		—	—	—		—	—	—		—
42	6				—	—	+[2]	—	—	—	—
43	7				—	+[2]	+[2]	—	—	+[2]	+[2]
44	8				—	+[2]	—	—	—	+	
45	36:3	— » —			—	—	—	—	—	—	—
46	42:4	— » —	—	—	—	+[2]	—	—	—	—	—
47—49	64:1, 3—4	— » —	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	5		—	—	—	+[2]	—	—	—	—	
51	6		—	—	—	+[2]	—	—	—	—	
52	7		—	—	—	+[2]	—				
53—54	66:2—3	— » —	—	—	—	—	—				
55	97:1	— » —					—	—	—	—	—
56—57	118:1, 3	— »		—	—	—	—	—		—	—
58—59	125:1—2	— » —			—		—	—	—	—	—
60—64	127:1—5	— » —			—	—		—	—	—	—
65	6			—	—	—		—	—	—	+[2]
66	7			—	—	—	—				
67—68	148:1—2	— » —		—	—	—	—	—	—	—	—
69	149:1	— » —		—	—	—	—	—	—	—	—
70	34:2	*B. aggregata* Schneid. *var. prattii* Schneid.	—	—	—	—	+[2]	+[2]	+[2]	+[2][3]	—
71	35:9	— » —			—	+[2]	+[2]	—	—	+[2]	—
72	36:1	*B. aggregata* × *B. aggregata var. prattii* Schneid.			—	—	+[2]	+[2]	+[2]	+[2]	+[2]
73—74	2, 4		—	—	—	—	—	—		—	—
75	5		—	—	—	—	+[2]	—		+[2]	—
76	6			—	—	—	—	+[2]	+[2]	+[2]	—
77	7		—	—	—	—	—	—	—		—
78	8				—	—	+[2]	—	—	—	
79	96:1	» × »		—	—	—	+	—	+[2]	+[2]	—

Nr No.	Förs.-nr No. in the trials	Art Species	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
80	2	*B. aggregata* × *B. aggregata var. prattii* Schneid. (forts.)		—	—	—	—	—	—	—	+[2])
81	3			—		—	—	—	—	—	—
82	4			—	—	+[2])	—	—	—	—	—
83	5			—	—	—	+	—	—	+[2])	+
84	6				—	·	+	—	—	—	—
85	89:5	*B. aggregata* × *B. morrisonensis* Hayata		—	—	—	—	—	—	—	
86	1:1	*B. aggregata* × *B. wilsonae* Hemsl. et Wils.	—	—	—	—	—	—	—	—	·
87	2		—	—	—	—	—	—	—	—	+[1])
88	3		—	—	—	—	—				
89	4			—	—	+[2])	+[2])	—	+[2])	—	+[1])
90—91	5—6			—	—	—	—	—			
92	20:4	» × »	—	·	—	·	—	—	—	—	—
93—95	21:1—3	» × »	—	—	—	—	—	—	—	—	—
96	4		—	—	—	+[2])	—				
97—100	5—8		—	—	—	—	—	—	—	—	—
101—04	41:1—4	» × »	—	—	—	·	—	—	—	—	—
105—09	42:1—6	» × »	—	—	—	—	—	—	—	—	—
110	7				—	—	+	—	—	—	—
111	8				—	—	+	—	—	—	—
112—19	48:1—8	» × »	—	—	—	—	—	—	—	—	—
120—26	51:1—7	» × »	—	—	—	—	—	—	—	—	—
127	64:2	» × »	—	—	—	—	—	—	—	—	
128—30	65:1—3	» × »	—	—	—	—	—	—	—	—	—
131	66:1	» × »	—	—	—	+[2])	+[2])	+	+[2])		
132—34	92:1—3	» × »		—	—	—	—	—	—	—	—
135	4			—	—	—	+[2])	—	—	—	—
136—37	5—6			—	—	—	—	—	—	—	—

138—42	98:1—5	» × »		—	—	—	—	—	—	—	—
143—47	107:1—5	» × »		—		—	—	—	—	—	—
148	118:2	» × »		—	—	—	—	—	—	—	—
149	128:1	» × »		—		—	—	—	—	—	+[2])
150	2			—		—	—	—	—	—	+[2])
151	3			—	—	—	+	—	—	—	
152—54	4—6			—	—	—					
155—57	147:1—3	» × »			—	—	—	—	—	—	—
158	137:5	*B. aggregata* × ?				—	+[2])	—	—	+[2])	+
159	145:1	*B. aggregata* × *B. wilsonae* Hemsl. et Wils. el. *B. edgeworthiana* Schneid.		—	—	—	—	—	—	—	+[1])
160—61	2—3	*B. aggregata* × *B. concinna* Hook.?		—	—	—	—	—	—	—	—
162	4	*B. aggregata* × *B. dictyophylla* Franch.		—	—	—	—	—	—		—
163—66	5—8	*B. aggregata* × *B. wilsonae* Hemsl. et Wils. el. *B. edgeworthiana* Schneid.		—	—	—	—		—	—	—
167	59:1	*B. amurensis* Rupr. (möjl. med inbl. av *B. vulgaris)*	—	+	—	+	+	+	+	+	+
168	2				—	+	+	—	+	+	+
169	3		—	+	—	—	+	+	+	+	+
170	5			—	+	—	+	+	+	+	+
171	6			—	—	+	+	+	+	+	+
172	7			—	—	—	+	+	+	+	+
173	8			—	—	—	+	—	—	+	+
174	9				+	—	+	—	+	+	+
175	10				—	+	+	—	+	+	+
176	11				—	—	+	+	+	+	+
177	12				—	—					
178	59:4	*B. amurensis* × *B. vulgaris* L.		—	—	+	+	+	+	+	+
179	17:1	*B. amurensis* × *B. canadensis* Mill.	+	—	—	+	+	+	—	+	+
180	120:1	*B. aristata* DC. × *B. vulgaris* L. (= *B. macrantha* Schrad.)		—	—	—	—	+[3])	+[3])	—	+[1,3])

Nr No.	Förs.-nr No. in the trials	Art Species	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
181—83	2—4	*B. aristata* × *B. vulgaris* L. (forts.)		—	—	—	—	—	—	—	—
184	5			—	—	—	+				
185—87	137:1—3	*B. aristata* × *B. concinna* Hook.?		—	—	—	—	—	—	—	—
188	4			—	—	—	—	—	+[3])	—	—
189—90	6—7				—	—	—	—	—	—	—
191	80:1	*B. beaniana* Schneid. (=*B. veitchii* Hort.) (möjl. med hybridinslag av *B. polyantha* Hemsl.)	—	—							
192	2		—	—	—	—	+	+[2])	+[2])	+[2])	+[2])
193—95	3—5		—								
196—202	95:1—7	*B. brachypoda* Maxim.		—	—	—	—	—	—	—	
203	49:1	*B. brachypoda* Maxim.?		—	—	—	—				
204	83:1	— » —		—	—	—	—				
205	139:1	*B. brachypoda* × *B. chinensis* Poir.?		—	—	—	—	—	—	—	—
206	2			—	—	—	—	—	+[3])	+[3])	—
207	3			—	—	—	—	—	+[3])	—	—
208—09	4—5			—							
210	16:1	*B. canadensis* Mill. × *B. vulgaris* L.	—	—	+	+	+	+	+	+	+
211	2		—	—	+	+	+	+	+	+	+
212	3		—	—	—	+	+	+	+	+	+
213	4			—	—	+	+	+	+	+	+
214	5			—	—	+	+	+	+	+	+
215	6			—	—	+	+	+	+	+	+
216	7			—	—	+	+	+	+	+	+
217	8			—	—	+	+				
218	10				—	+	+				
219	11				+	+	+				
220	12				+	+	+				

221	13				·	+	+				
222–23	57:2—3	*B. chinensis* Poir. × *B. vulgaris* L.?	-	—	—	—	—	—		—	
224	136:1	*B. circumserrata* Schneid. × *B. aggregata* Schneid.?			—		—	—		—	—
225–26	136:2–3	*B. circumserrata* × *B. vulgaris* L.			—	—	—		—	—	—
227	58:2	*B. concinna* Hook.	—	-	—	—	—	—	—		
228—31	138:1—4	—»—		·	—	—	—	—	—	—	—
232	22:1	*B. darwinii* Hook. *prostrata*	—		-	-	—	—	—		
233–34	74:1—2	*B. dictyophylla* Franch.	—	—	—	-	—				
235—38	140:1–4	*B. dictyophylla* Franch. (möjl. med hybridinslag)			-	—	—	-	-		—
239–40	94:1—2	(?*B. dictyophylla* Franch.)			-	—					
241	135:1	*B. dielsiana* Fedde × någon art ur sektion *angulosae*			—		—	—	-	—	-
242	103:1	*B. edgeworthiana* Schneid.		—	—		—	—	-	—	—
243	2			--		—	-	—		—	+ [1])
244–45	3–4			---				—		—	·
246	144:1	—»—		—		—	—		—	·	—
247—51	141:1–5	*B. faxoniana* Schneid.		-				—	—	—	—
252	6	*B. faxoniana* × *B. aggregata* Schneid. ?				-	·		—		
253	91:1	*B. francisci-ferdinandi* Schneid.		—	—	·					
254	2				—		+ [2])	—	— [2])	+ [2]	+ [2])
255—56	127:1, 4	—»		—	—					·	—
257	134:1	*B. francisci-ferdinandi* Schneid. möjl. med hybridinsl.			-		-	-	·	—	—
258	2			—		—	-	-	—	+ [2])[3])	+ [1])[3]
259	3			·	—		—				
260—61	72:2—3	*B. gilgiana* Fedde möjl. med hybridinslag av *B. vulgaris* L.					—				
262–64	82:1–3	*B. julianae* Schneid.-hybrid	·	—	—		-	—	—	—	—
265–66	63:1–2	*B. kansuensis* Schneid.	-		-	-			-		

Nr No.	Förs.-nr No. in the trials	Art Species	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
267	105:1	*B. kansuensis* Schneid. (forts.)		.	.	—	—	—	—	—	+[3])
268—69	30:1–2	(? *B. lycium* Royle)	—		—	—					
270—71	89:1, 4	*B. morrisonensis* Hayata		—	—	—	—	—	—	—	—
272	143:1	(? —»—)			—	.					
273	123:1	*B. nummularia* Bunge		—	—	+	+	+[2])	+	+	+
274	2					+	+				
275	3			—	—	—	+[2])				
276	4			—	—	—	+[2]				
277	5			—	+	+	+				
278	7				—	+	+				
279	8				—	+	+				
280	9				—	+	+				
281	6	*B. nummularia* × ?			+	+	+				
282	130:1	*B. pallens* Franch.		—	—	—	—	—	—	—	-
283	3			—	—	—	—	—	+[3])	—	—
284—86	4–6			—	—	—	—	—	—	—	—
287	130:2	*B. pallens* × *B. lycium* Royle?		—	—	—	—	—	—	+[3])	—
288	71:1	*B. polyantha* Hemsl.	—	—	—	—	+	—	+[3])	—	+[1])
289	2	—»—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
290	31:1	*B. sibirica* Pall. × *B. vulgaris* L.	—	+	+	+	+	+	+	+	+
291	2		—	—	—	+	+	+	+	+	+
292	3		—	—	—	+	+	+[2])	+	+	+
293	4		—	—	—	—	+	—	+	+	+
294	5		—	—	—	—	+	+	+	+	+
295	93:1	» × » ?		+	—	+	+	+	+	+	+
296	2			—	—	+	+	+	+	+	+
297	3			—	+	+	+	+	+	+	+
298	4			—	—	+	—	—	—	+	+[2])[3])

299	5			—	—	+	+	+	+	+	+
300	6				+	+	+	—		+	+
301	7				+	—	+	+	+[2])	+[2,3])	+
302	8					+	+	+	+	+	+
303	9				—	+	+				
304	110:1	» × »		—			+	—	+[2])	+[2])	+[1])
305	2			+	—	—	+	—	+[2])	—	—
306	114:1	» × »		+	—	+	+	—	+	+	+
307	2			—	—	+	+	—	+	+	+
308	4			.	—	+	+	—	+	+	+
309	5			—	—	+	+	—	+	+	+
310	8				+	+	+	+	+	+	+
311	117:1	» × »		—	—	—	—	—	—	—	+[2])
312	2			+	+	+	+	+	+	+	+
313	3			—	+	+	+	+	+[2])	+	+
314	4			—	+	+	+	+	+	+	+
315	5				—	+	+	+	+	+	+
316	6				.	+	+	+	+	+[2])	+
317	7				—	+	+				
318	8					+	+				
319—24	133:2—7	» × »		—	—	—	—	—	—	—	—
325	73:1	*B. soulieana* Schneid.	—	—	+	+	+	+	+	+	+
326	2		—	—	—	—	—	—	—		
327	3		—	—	—	+	+	+	+	+	
328	4		—	—		+	+	+			
329	5		—	—	—	—					
330	6				+	—	—				
331	7				—	—	+				
332	8				—	—	+	+	+	+	
333—35	18:1—3	(? *B. stenophylla* Hort.)	—	—	—	—	—				
336	131:1	*B. thibetica* Schneid.		—	—	—	—	—	—	—	—

Nr No.	Förs.-nr No. in the trials	Art Species	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
337	11:1	*B. thunbergii* DC.			—	—	—	—	—	—	—
338—45	12:1—8	— » —	—	—	—	—	—	—	—	—	—
346	146:3	— » —		—	—	—	—	—	—	—	—
347	148:1	— » —		—	—	—		—	·	—	—
348—52	13:1—5	*B. thunbergii var. pluriflora* Koehne	—	—	—	—	—	—	—	—	—
353	50:5	*B. thunbergii* × *B. vulgaris* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
354—57	85:1—4	*B. tsarongensis* Stapf			—	—	—		—	—	—
358—62	90:1—5	— » —		—	—	—	—	—	—	—	—
363	124:1	*B. turcomanica* Kar. *var. integerrima* (Bge.) Schneid.		—	—	—					
364	39:1	*B. vernae* Schneid.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
365	2		—	—	—	—	—	—	+[3]	+[3]	+[3]
366	3		—	—							
367	133:1	*B. vernae* × *B. vulgaris* L.		—	—	—	—	—	—	+[3]	+[3]
368—73	113:1—6	*B. verruculosa* Hemsl. et Wils.		—	—	—	—	—	—	—	—
374	14:1	*B. virescens* Hook.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
375	2		—	—	—	—	—	—	+[3]	··	·
376—77	3—4		—	—	—						
378	88:1	— » —		—	—	—	—	—	+[2][3]	+[3]	+[2][3]
379—80	3, 5			—	—	—	—	—	—	—	—
381	6				—	—	—	—	—	+[2][3]	+[2]
382	88:2	*B. virescens* × *B. yunnanensis* Hutch. el. närst.		—	—	—	—	—	+[2][3]	+[3]	·
383	16:9	*B. vulgaris* L.			—	+	+				
384	27:1	*B. vulgaris* L. möjl. med hybridinslag av *B. canadensis* Mill.	—	—	+	+	+	+	+	+	+
385	2		+	—	+	+	+	+	+	+	+
386	3		—	—	+	+	+	+	+	+	+

387	4		—		—	+	+	—	+	+	+
388	5		—	—	+	+	+	+	+	+	+
389	29:1	*B. vulgaris* L. möjl. med hybrid-inslag	—	—	—	+	+	+	+	+[2][3]	+
390	2					+					
391	3				—	+	+	+	+	+	+
392	4				—	+	+				
393	5				—	+	+				
394	6					+	+	+	+	+	+
395	31:6	*B. vulgaris* L. möjl. med hybrid-inslag			—	+	+	+	+	+	+
396	7					—					
397	37:1	*B. vulgaris* L.	—	—	—	—	—	—	+[3]	+[3]	+[2][3]
398	2		—	—	—	—	—	—	+[3]	+[2][3]	+[2][3]
399	3		—	—	—	—	+	+	+	+	+
400	4			—		—	—				
401	5				—	—	—				
402	46:1	— » —	—	—	+	+	+	—	+	+	+
403	2		—	—	—	—	—				
404	3		+	—	+	+	+	+	+	+	+
405	4		+	—	+	+	+	—	—	—	+[3]
406	5		+	—	+	+	+	+	+	+	+
407	6				—	+	+	+	+	+	+
408	7				—	+	+	+	+	+	+
409	8				—	+	+	—	+	+	+
410	9				—	+	+	+	+	+	+
411	10				—	+					
412	50:2	— » —	—	+	—	—	+	+	+	+	+
413	56:1	— » —		+	—	+	+	+	+	+	+
414	2					+	+	+	+	+	+
415	3			+	—	+	+	+	+	+	+

Nr No.	Förs.-nr No. in the trials	Art Species	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
416	4	*B. vulgaris* L. (forts.)		—	—	+	+	+	+	+	+
417	5			—	—	+	+	+	+	+	+
418	6			—							
419	60:1	— » —	—	—	—	+ 2)	+	+	+	—	+ 1)
420	2			—							
421	3		—	—							
422	61:1	*B. vulgaris L.* möjl. med hybrid-inslag av *B. canadensis* Mill.	—	—	+	+	+	+	+	+	+
423	2		—	—	+	+	+	+	+	+	+
424	3			—	+	+	+	+	+	+	+
425	4			—	+	+	+	+	+	+	+
426	5			—	+	+	+	+	+	+	+
427	6			—	—	+	+	+	+	+	+
428	7				—	+	+	+	+	+	+
429	8				—	+	+	+	+	+	+
430	9				—	+	+	+	+	+	+
431	10				—	+	+	+	+	+	+
432	11				—	+	+				
433	12				—	+	+				
434	13				—	+	+				
435	72:1	— » —	—	—	+	+	+	+	+	+	+
436	81:1	*B. vulgaris L.* möjl. med hybrid-inslag av *B. canadensis* Mill.		+	—	+	+	+	+	+	+
437	2		—	+	—	+	+	+	+	+	+
438	3		—		—	+	+	+	+	+	+
439	4		—	+	—	+	+	+	+	+	+
440	5		+	+	—	+	+	+	+	+	+
441	6			—	—	+	+	+	+	+	+
442	7			—		+	+				

443	8			—		+	+				
444	9			—		+	+				
445	10			—	—	+	+				
446	11			—	–	+	+				
447	86:1	*B. vulgaris* L.		—	—	—	+	+	+	+	+
448	87:1	— » —				+	+	+	+	+	+
449	2					+	+	+	+	+	+
450	99:1	*B. vulgaris* L. möjl. med hybrid-inslag av *B. sibirica* Pall.		+	+	+	+	+	+	+	+
451	2				+	+	+	+	+	+	+
452	3			—	+	+	+	+	+	+	+
453	4				+	+	+	+	+	+	+
454	5			—	+	+	+	+	+	+	+
455	6				—	+	+	+	+	+	+
456	7				—	+	+	+	+	+	+
457	8				—	+	+	+	+	+	+
458	9			—	—	+	+	+	+	+	+
459	10			—		+	+	+	+	+	+ 2)
460	112:1	*B. vulgaris* L. möjl. med hybrid-inslag			+	+	+	+	+	+	+
461	2				+	+	+	+	+	+	+
462	3					+		—	+ 2)	+	+
463	4					+	+	+			
464	5					+	+				
465	6					+		.			
466	7					+	+	—			
467	8				-	+	+				
468	9					+	+				
469	114:3	*B. vulgaris* L.			—	+	+	—	+	+	+
470	6				+	+	+	+	+	+	+
471	7				+	+	+	+	+	+	+

Nr No.	Förs.-nr No. in the trials	Art Species	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1948	1947
472	9	*B. vulgaris* L. (forts.)			+	+	—	—	—	+	+
473	10				+	+	+	—	+	+	+
474	116:1	— » —		—	+	+	+	—	+	+	+
475	2			—	+	+	+	+	+	+	+
476	3			—	+	+	+	—	+	+	+
477	4			—	—	+	+	+	+	+	+
478	5			—	—	+	+	—	+	+	+
479	6					+	+	+	+	+	+
480	7				—	+	+	—	—	+[2][3]	+[2]
481	8				—	+	+	+	+	+	+
482	9				—	+	+	+	+	+	+
483	10				—	+	+				
484	11						+				
485	122:1	— » —				—	—	—	—	+[2]	—
486	2			—	—	+	+	+	+	+	+
487	142:1	— » —		—	—	—	—	+	+	+	+
488	40:1	*B. vulgaris* × *B. mitifolia* Stapf?	—	—	—	—	—	—	+[3]	+[2]	—
489—92	2—5			—	—	—					
493	58:1	*B. vulgaris*-hybrid möjl. med *B. concinna* Hook.	—	—	—	+	+	+	+	+	+
494	88:4	*B. vulgaris*-hybrid möjl. med *B. virescens* Hook.			—	—	—				
495	89:2	— » — d:o		—	—		—	+	+	+	+
496	3			—	—		—	+	+	+	+
497—98	127:8—9	*B. vulgaris*-hybrider möjl. med *B. franc.-ferd.* Schneid.		—	—	—	—				
499—501	7:1—3	*B. wilsonae* Hemsl. et Wils.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
502	4		—	—	—	—	+[2]	—	+[2]	+[2]	+[1]
503	5		—	—	—	+[2]	+[2]	—	+[2]	+[2]	+[1]

504—05	6·7			.	-						
506—09	9:1—4	»	—	—	—	—	—	—	—	—	
510	47:1	— » —	—	—	—	—	—	—	+[2])	—	
511	2		—	—	—		+[2])	—	—	+[2])	
512	3		—	—	—		—	—	+[2])	+[2])	
513	4		—	—	—	+[2])	+[2])				
514	5		—	—	—	+[2])	+[2])				
515	6				—	+[2])	—				
516—20	79:1—5	— » —		—	—	—			—	—	-
521	108:1	— » —		—	—	—	—	—	—	—	
522	2			—	—	—	+		-	—	
523	84:1	*B. wilsonae var. subcaulialata* Schneid.?		—	—	—	—		+[2])		
524	2				—	—	—	—	+[2])		
525	50:1	*B. yunnanensis* Hutch.		—			—	—	+[3])	+[3])	
526	7					—	—	—	—	—	—
527	55:1	— » -	—	—	—	-	—	+[2])	+[3])	+[3])	—
528	2				—	—	—	—	—	—	—
529—30	146:1—2	— » —		—		—			—	—	.
531	57:1	— » —	—	—	—	—	—	—	—	—	—

gingo naturligtvis ut under vintrarna, då en hel del av materialet ej var tillräckligt härdigt, framför allt på grund av att under den tid försöket pågick några mycket kalla och påfrestande vinterperioder inträffade. Som jag förut nämnt, var en stor del av materialet hybrider mellan olika arter, och här kan tilläggas, att de olika buskarna av samma härstamning ofta enligt Hjelmqvists bestämningar ej voro enhetliga utan representerade olika utklyvningar ur hybridserier. De voro därför ej alltid intermediära mellan föräldraarterna eller de förmodade föräldraarterna utan varierade mycket, och ett individ kunde närma sig den ena ett annat den andra föräldraarten. Detta var naturligtvis även delvis orsak till att skålrostangreppen kunde vara olika på olika individ av samma härstamning. I en del fall kan även orsaken ha varit, att fröet ej varit taget från en buske, utan utsädet härstammat från två eller flera buskar, som stått under samma beteckning, men förhållit sig olika ifråga om mottagligheten.

Vid observationerna i de olika botaniska trädgårdarna har skålrostförekomsten behandlats rätt summariskt, och i många fall har en art förekommit i flera exemplar, så att varje detaljiakttagelse rör ofta flera buskar. I det material (tabell 1), som uppdrogs ur frö, har däremot varje individ kunnat följas från inplanteringen i kruka till dess att försöket avslutades, varför i detta fall betydligt säkrare data föreligga. I de botaniska trädgårdarna ha observationerna gjorts en och i några fall (Lund och Alnarp) två gånger under sommaren, under det att på frömaterialet, utom det att det grundligt genomgåtts en à två gånger, iakttagelser gjorts ett flertal gånger under vegetationsperioden över angreppens storlek och utseende hos en del av buskarna.

III. Skålrostangreppen

a. Tiden för skålrostangreppen

Som ovan nämnts ha infektionerna gjorts i de botaniska trädgårdarna så, att knippen av rostig halm upphängts i buskarna. En del år har tydligt framkommit, att hos en del av de mera mottagliga arterna skålrostangreppen koncentrerats och varit betydligt starkare i närheten av halmknippena. I övrigt ha buskarna varit utsatta för spontan infektion, och ofta har ej med säkerhet kunnat avgöras, om infektionen skett från de på halmen befintliga teleutosporerna. Liksom då svartrosthalm kommit till användning, ha starka angrepp kunnat inträffa även de senare åren, då ingen rostig halm anbringats i buskarna. Beträffande tiden för aecidiebildningen kan nämnas, att i snart sagt alla de fall, där författaren själv gjort observationer, aecidier ej börjat uppträda tidigare än början av juni. Detta utesluter ej, att på vilda buskar av *B. vulgaris* skålrost kan ha uppträtt mycket tidigare. Förhallandena i en botanisk trädgård äro ofta ej jämförbara med förhallandena,

där berberisbuskar spontant förekomma, bl. a. därigenom att *Berberis*-förekomsterna ute i naturen oftast ligga i skogskanter o. s. v. i närheten av odlade fält och därför äro mera utsatta för spontana infektioner från sädeshalm under våren. I de botaniska trädgårdarna äro växtplatserna vanligen mer vindskyddade och ligga längre från sädesfält och gräsmarker, där rester av stråsäd och gräs från föregående år utgöra smittokällor. Ej blott tiden för uppträdandet av aecidierna utan även angreppens styrka kan påverkas av dessa omständigheter. Enligt författarens mångåriga iakttagelser har förekomsten av aecidier på spontant förekommande *Berberis vulgaris* varit rikligare än på denna och andra mycket mottagliga arter i de botaniska trädgårdarna. Detta gäller även år 1951.

Hur länge buskarna kunna infekteras, är ej närmare undersökt, men ofta ha färska nybildade aecidier en del år kunnat konstateras ännu i slutet av augusti och början av september. Ett flertal år ha på de angripna buskarna förekommit 2 à 3 fullkomligt skilda perioder av aecidiebildning. Om det i dessa fall rört sig om samma biotyp av svartrosten och denna »periodicitet» varit förorsakad av klimatiska omständigheter, eller om det kan sättas i samband med infektion av olika specialformer eller biotyper av svartrosten, är ej utrett. JACZEWSKI (1910) bl.a. nämner, att han smittat samma buske med basidiosporer av *P. graminis f. secalis* och *f. avenae*, varvid aecidier av den senare bildades två veckor senare än av den förra. LEHMANN (1937) refererar ytterligare uppgifter om att det på samma buske, t. o. m. på samma blad, samtidigt eller i viss ordningsföljd kan bildas aecidier av olika specialformer. Detta gäller samtidigt skedd infektion, men om teleutosporerna ha olika groningstid hos olika former och därför kunna smitta vid olika tider, är ej undersökt. Bladen hos *Berberis* äro enligt de undersökningar som gjorts ej mottagliga mer än under en viss tid, då de äro relativt unga. Den mottagliga perioden är olika lång hos olika arter. Efter denna tid har epidermis och kutikulan hos bladen fått en sådan karaktär, att groddslangarna från basidiosporerna ej kunna tränga in, d. v. s. bladen äro oemottagliga för infektion. Nybildade blad finnas på de flesta berberisbuskar och -arter på en del skott under hela vegetationsperioden, så att de olika perioderna av skalrostbildning mycket väl kunna ha sin orsak i olika infektionsperioder. Det skulle vara av vikt att få undersökt, om teleutosporerna hos olika specialformer och olika biotyper ha olika groningstid och om de för den skull bilda aecidier vid olika tidpunkter under sommaren. För det rent praktiska och även för förädlingsverksamheten vore det ju av vikt att erhålla kännedom om sådana skillnader föreligga. En eventuell sent aecidiebildande biotyp kan ju aldrig få så stor betydelse som en tidigt aecidiebildande form, vilken tidigt kan förorsaka svartrost på stråsäd eller andra gräs och därigenom hinna göra stora skador. WATERHOUSE (1929) har vid groningsförsök med några biotyper av *Puccinia graminis tritici* ej funnit några skillnader i groningstiden mellan

deras teleutosporer, men försöken äro så pass små och det rör sig om så få biotyper, att några större slutsatser ej kan dragas av dem i detta hänseende. Att groningen efter teleutosporernas viloperiod för sitt igångsättande under våren är beroende av de yttre faktorerna, fuktighet, temperatur o. s. v., är genom en mångfald undersökningar klarlagt, likaledes att groningen vid lämpliga betingelser alltid sätter igång under våren. Hur länge grobarheten bibehålles eller om alla biotyper under samma betingelser har sin maximala groning samtidigt är ej klarlagt. Så mycket är dock säkert, att groning av teleutosporer och infektion av *Berberis* kan, om betingelserna äro lämpliga, ske under hela vegetationsperioden.

b. Skålrostangreppens omfattning olika år

Om man ser på olika år, är det tydligt, att stora skillnader finnas i de olika årgångarna. Speciellt framträdde år 1940 och i viss mån även åren 1939 och 1941 med svagare skålrostangrepp än de övriga. Framför allt var detta tydligt i Bergianska trädgården och Uppsala botaniska trädgård. I tabell 2 äro iakttagelserna över de olika buskarna av *B. vulgaris* och tre varieteter i Bergianska trädgården sammanställda. En del av dessa buskar ha stått under andra namn men vid kontrollbestämningen visat sig vara rena *vulgaris*-typer utan hybridinslag. I denna tabell visa sig åren 1939 –41 betydligt avvikande från de efterföljande, och de avveko för övrigt även från år 1938, då skålrostangreppen voro betydligt starkare.

Tabell 2. Angrepp av skålrost på de olika buskarna av *Berberis vulgaris* L. i Bergianska trädgården åren 1939—1948.
— inget angrepp av skålrost, (+) svagt, + medelmåttigt, ++ starkt angrepp av skålrost.

Attacks of cluster cup on the different shrubs of *Berberis vulgaris* L. in the Bergianic Garden in the years 1939—1948.
— no aecial attack, (+) slight, + moderate, ++ heavy aecial attack.

	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1948
1. *B. vulgaris* L.	—	—	—	+	+	+	+	+	+
2. —»—	+	(+)	—	+	+	+	+	+	+
3. —»—	(+)	—	—	+	++	+	(+)	+	+
4. —»—	—	-	(+)	+	(+)	+	+	+	+
5. —»—	—	—	—	+					
6. *B. vulgaris* L. *v. atropurpurea* Regel	(+)	—	—	(+)	+	+	+	+	+
7. —»—	—	+	(+)	+	(+)	+	+	+	+
8. *B. vulgaris* L. *v. enuclea* Westergr.	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+

Gå vi till försöket, som behandlas i tabell 1, voro visserligen även där åren 1940 och 41 framträdande genom att mycket få buskar voro angripna, men här voro sannolikt förhållanden ej fullt desamma. Skålrostangreppens omfattning synes i detta försök ej varit helt betingad av samma orsaker som i Bergianska trädgården, som ligger endast några hundra meter fågelvägen från platsen för försöket. I Bergianska trädgården voro alla buskar, som medtagits i tabell 2 gamla blommande exemplar och hade med säkerhet icke så goda infektionsförhållanden. Då plantorna i försöket skolades ut i krukor, sattes krukorna ned i jorden i parceller i försöksgården, som förut nämnts, och på regelbundna avstånd i parcellerna sattes som kontroll samtidigt uppdragna plantor av *B. vulgaris* från frö av en vild buske. Svartrosthalmen hängdes upp på nät, som spänts ut över *Berberis*-plantorna, och plantorna och halmen spritades ofta med vatten för att gynna teleutosporgroningen och infektionen. I detta försök måste infektionsbetingelserna följaktligen varit betydligt gynnsammare än i Bergianska trädgården, där infektionen från den i buskarna upphängda svartrosthalmen helt betingades av de naturliga förhållandena. Trots detta blevo färre buskar infekterade ej blott dessa år utan även år 1942, da i Bergianska trädgården och även i de andra botaniska trädgårdarna skålrostfrekvensen var större än förut och man nästan kan tala om, att det var ett skålrostår. Resultatet av infektionerna på dessa *B. vulgaris*-plantor finnas i tabell 3. På dessa plantor blev det trots gynnsammare infektionsbetingelser ej några starkare angrepp av skålrost förrän år 1943. Beträffande antalet plantor i tabell 3 bör meddelas, att 1940 ett lägre antal plantor medtogos i försöket, och då 1941 ytterligare material medtogs i försöket, tillkom naturligtvis även motsvarande antal kontrollplantor. Att antalet plantor sedan blev lägre aren 1942—44, beror på att en del av kontrollplantorna på grund av vin-

Tabell 3. Svartrostinfektionen på fröplantor av *B. vulgaris* L., odlade som kontroll till plantorna i tabell 1.

Infection of black stem rust on seed plants of *B. vulgaris* L. grown as controls for the plants in Table 1.

År Year	Antal plantor Number of plants			% Angripna plantor % Infected plants
	Utan skålrost Without aecia	Med skålrost With aecia	Summa Total	
1940	39	4	43	9,3
1941	61	29	90	32,2
1942	71	7	78	9,0
1943	0	77	77	100,0
1944	1	76	77	98,7

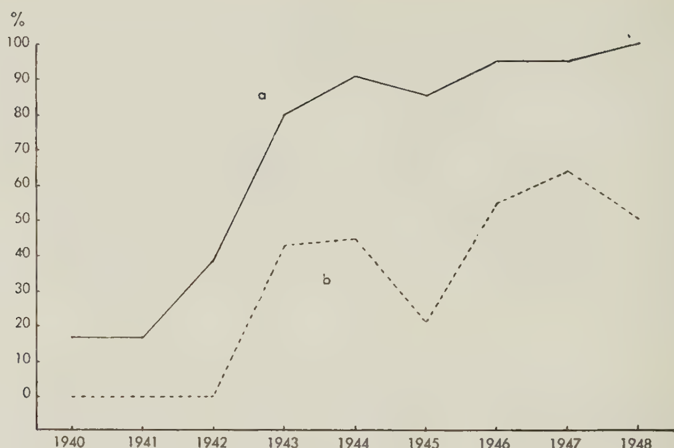


Fig. 1. Procent berberisplantor med aecidier; plantor tagna i försök år 1940 (sådda 1939). a mottagliga arter, b resistenta arter.

Percentage of barberry plants with aecia; plants taken in test in the year 1940 (grown from seed in 1939). a susceptible species, b resistant species.



Fig. 2. Procent berberisplantor med aecidier; plantor tagna i försök år 1941 (sådda 1940). a mottagliga arter, b resistenta arter.

Percentage of barberry plants with aecia; plants taken in test in the year 1941 (grown from seed in 1940). a susceptible species, b resistant species.

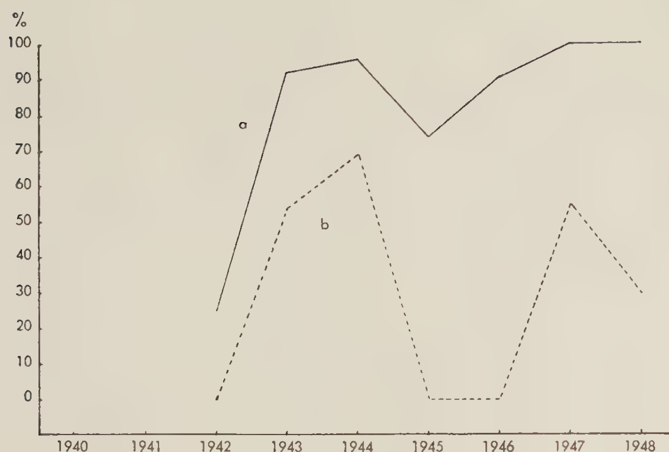


Fig. 3. Procent berberisplantor med aecidier; plantor tagna i försök år 1942. Plantorna uppdragna ur frö år 1939 och 1940. a mottagliga arter, b resistenta arter.

Percentage of barberry plants with aecia; plants taken in test in the year 1942. The plants were grown from seed in the years 1939 and 1940. a susceptible species, b, resistant species.

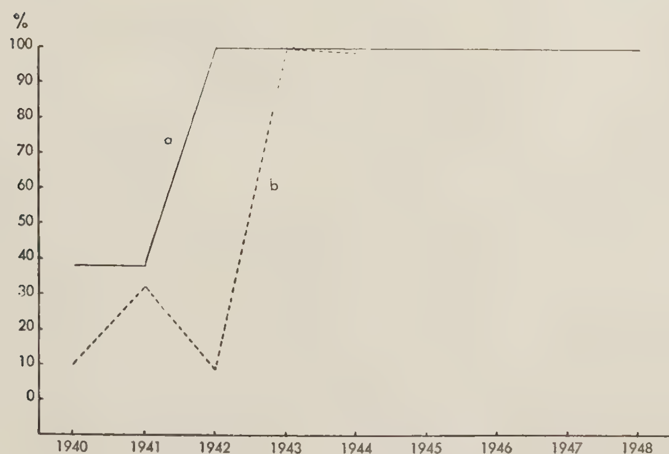


Fig. 4. *Berberis vulgaris L.* Procent plantor med aecidier åren 1940—48. a gamla buskar i Bergianska trädgården i Stockholm, b unga plantor uppdragna år 1939 ur frö från spontana buskar.

Berberis vulgaris L. Percentage of plants with aecia in the years 1940—48. a old plants in the Bergianic Garden in Stockholm, b young plants grown in the year 1939 from seeds of spontaneous shrubs.

terförhållandena gingo ut samtidigt med en del av det övriga materialet. Alla dessa kontrollplantor äro ur samma frösådd, varför de upptagits i samma tabell. Se vi på det i tabell 1 sammanställda försöket, komma liknande förhållanden till synes i hela materialet. Vid uppgörandet av diagrammen Fig. 1—3 har delats på de olika årgångarna, det första (Fig. 1) visar endast plantor ur den första frösådden (1939) och det andra (Fig. 2) omfattar plantor, som togs i försök 1941, vilka voro efter den andra frösådden (1940), under det att det material, som togs i försök 1942, härstammade både från den första och den andra frösådden (Fig. 3). Som jämförelse visas i diagram i fig. 4 procenten angripna plantor av *B. vulgaris* i Bergianska trädgården och *kontrollplantorna* (i tab. 3) för motsvarande år. Den första kurvan a i figurerna 1—3 omfattar de mottagliga arterna (*B. vulgaris* med hybrider, *B. nummularia, B. soulieana* m. fl.). Den andra kurvan b i diagrammen 1—3 visar de angripna plantorna av de arter, som i infektionsförsöken visat sig mindre starkt mottagliga, d. v. s. endast haft pyknider eller mycket få och små aecidier eller endast aecidier på frukterna (*B. aggregata, B. wilsonae* och hybrider mellan dem och andra arter, *B. beaniana, B. francisci-ferdinandi, B. yunnanensis* m. fl.) Endast sådana individ, som någon gång haft angrepp, äro medtagna och alla, som genomgående ej visat några angrepp, äro uteslutna. Av alla dessa kurvor framgår, att angreppen till att börja med voro obetydliga men så småningom blevo starkare och ej hos de mottagliga arterna nådde någon nämnvärd omfattning förrän 1943. Hos de resistenta arterna framträder det ännu bättre, i det att (fig. 2) ej några mera omfattande angrepp inträffade förrän 1944. Det mycket oregelbundna förloppet av b-kurvan i diagram 3 (fig. 3) kan möjligen förklaras genom det låga individantalet, som från början endast var 14 och till slut genom utgång sjönk till 10. Nedgången 1945 i alla kurvorna måste förklaras dels genom att alla plantorna då voro utplanterade på fältet och infektionen ej utfördes på samma sätt och därför ej kunde bli så stark som förut dels genom att överhuvud taget detta år infektionen var svagare. Vid betraktandet av dessa diagram kan man ej undgå att antaga, att ej blott yttre förhållanden varit orsak till de svagare angreppen de första åren, utan *att buskarna, då de äro unga besitta en viss resistens, som minskas allt efter som de växa till.* Mottagligheten blir ej utpräglad förrän buskarna blivit tillräckligt stärkta och blombara. I tabell 1 kan man i många försöksnummer av de mottagliga arterna eller hybriderna direkt iakttaga skillnaderna i skålrostangrepp efter de olika åren de tagits med i försöket. Som exempel kan påpekas försöksnumren 117:2—4 och 5—8 (312—318), 46:1—5 och 6—10 (402—411), 61:1—6 och 7—13 (422—434), 81:1—5 och 6—11 (436—446). Här framträder tydligt, att de senare sådda och inplanterade voro mindre angripna första året i försöken än de av samma fröparti, som voro ett eller två år äldre. Att en sådan ungdomsresistens skulle kunna föreligga, är mycket sannolikt. Just i fråga

om svartrosten har gjorts en del undersökningar över skillnaderna i mottagligheten i olika åldersstadier hos stråsäd och andra gräs och i LEHMANN's handbok är litteraturen däröver behandlad. Speciellt kan påpekas de undersökningar av GASSNER, vilka där äro refererade, och från LEHMANN kan citeras: »Weisen wir den Beobachtungen im freien Felde erhöhte Bedeutung zu, so werden wir annehmen dürfen, dass, von bestimmten Sorten-Biotypen-Kombinationen abgesehen, im allgemeinen die Anfälligkeit des Getreides gegen Schwarzrost mit zunehmenden Reifegrad ansteigt». En sådan förskjutning i mottagligheten för sjukdomar är i flera ytterligare fall påvisad (se GÄUMANN 1951). Endast ett par exempel, som äro nämnda i GÄUMANN's handbok, skola anföras, nämligen den med åldern hos potatisplantorna stigande mottagligheten för *Phytophthora infestans* och den med åren hos weymouthtallen ökade mottagligheten för *Cronartium ribicola*. Att med absolut säkerhet säga, att det hos *Berberis*-arterna föreligger en viss ungdomsresistens, kan man naturligtvis ej, men antalet buskar, som ingå i detta försök, är dock så stort, att sannolikheten därför är ganska hög. Speciella försök skulle behöva göras för att ytterligare få klarhet i detta fall, och sådana försök ha även påbörjats. Det har ju en mycket stor betydelse, om mottagligheten är mindre hos unga plantor, då de infektionsförsök, som äro gjorda och göras beträffande *Berberis*-arternas mottaglighet resp. resistens mot svartrosten, vanligen äro utförda och utföras på unga plantor i kruka. De negativa resultaten av en del infektionsförsök bli ju i så fall förklarliga och äro för den skull i många fall ej att lita på. Ett positivt utslag säger ju alltid, att en *Berberis*-buske eller resp. art är mottaglig, men ett negativt resultat kan ej med säkerhet alltid visa, att immunitet föreligger ens mot den specialformen eller biotypen, med vilken man infekterar. Orsaken till de negativa resultaten skulle i en del fall kunna vara en sådan ungdomsresistens.

Se vi vidare på de olika årgångarna, var 1945 som nämnts ett år, då skålrosten ej var så vanlig. I de olika botaniska trädgårdarna gjordes detta år inga infektioner med svartrosthalm, varför ej skålrostfrekvensen är fullt jämförlig med åren före. Årgångarna efter 1946 försagos ej heller med svartrosthalm, och jämför man detta år med dem framgår det i alla fall, att 1945 ej var något skålrostår. Även tabell 1 och kurvorna i figg. 1—3 visa, att detta år ej var gynnsamt för svartrostens skålroststadium. Jämför man sedan observationerna i trädgårdarna 1951, visar det sig, att skålrosten detta år var betydligt sällsyntare än något av de andra åren. Enligt mina egna observationer var det 1951 mindre skålrost på *Berberis* än något annat år under hela den tid dessa observationer varit i gång. Enligt meddelande i brev från dr. BJÖRN PALM i Göteborg, som rest omkring i västkustområdet för att undersöka skålrostuppträdandet på *B. vulgaris*, hade han endast funnit skålrost på en buske inom stadsgränsen i Strömstad. I Stockholmstrakten hade jag själv flerstädes under sensommaren och hösten

iakttagit *B. vulgaris,* och skålrost kunde i de flesta fall påvisas, men angreppen voro mycket få på de buskar, där de förekommo. Mina observationer i Göteborgs botaniska trädgård resulterade i en enda sorus med 3 aecidier på en buske av *B. vulgaris*, som där stod under ett annat namn, och sori på en buske i en grupp av 12 st *B. vulgaris*, av vilka en del möjligen ha hybridinslag från *B. aetnensis* (eller någon annan art), och där kan endast förmodas, att det varit skålrost av *Puccinia graminis*, då just de fläckarna, som hade stor likhet med skålrostangrepp, till största delen voro avätna sannolikt av sniglar, så att några aecidier ej funnos kvar, men på översidan av bladen funnos i en del fall rester av pyknidier. Dessa förut omnämnda 12 buskar hade tidigare under alla år varit mer eller mindre starkt angripna av skålrost. I Bergianska trädgården kunde överhuvud taget ingen skålrost påvisas på någon *Berberis*-buske och i Uppsala voro skålrostangreppen mycket svaga. Enligt muntliga uppgifter från assistenten vid växtskyddsanstaltens filial i Skåne L. Nilsson voro angreppen på vilda buskar i Skåne ganska obetydliga, och enligt hans rapport om *Berberis*-buskarna i botaniska trädgårdarna i Lund och Alnarp fanns skålrost endast på en *B. vulgaris*-buske i Lund och på *B. vulgaris v. atropurpurea* i Alnarp. Enligt muntliga uppgifter av filialföreståndaren B. Wahlin i Linköping och assistent N. O. Johansson hade skålrostangreppen även i Östergötland, åtminstone efter vad som kunde påvisas i början av hösten, varit mycket obetydliga. Enligt muntliga uppgifter av prof. Th. Lindfors, växtskyddsanstaltens chef, voro skålrostangreppen vanliga i Uppland ehuru ej särskilt starka. Allt som allt kan sägas, att 1951 ej var något skålrostår utan snarast motsatsen. Så svag aecidiebildning hade ej, sedan dessa observationer påbörjades, enligt mina erfarenheter förut förekommit. Här kan påpekas, att ett skålrostår ej nödvändigt behöver följas av starka svartrostangrepp på stråsäden. Äro förhållandena ogynnsamma för svartrosten under sommaren ett skålrostår, behöver inga som helst skador uppstå. Å andra sidan kan säkert svartrostskador och starka sådana uppkomma även ett år, då mycket litet skålrost uppträtt på *Berberis*, huvudsaken är, att skålrost överhuvud taget förekommit, så att säden kan smittas. Äro förhållanden sedan gynnsamma för svartrost, kunna de första svaga uredosporförekomsterna, om de äro tidiga, mycket väl ge upphov till sekundärinfektioner och därifrån stark spridning och härjningar av stråsäden. I övrigt är det här ej plats att inga på 1951 års svartrosthärjning på vete och orsakerna eller källan därtill, varför diskussion om betydelsen av berberisförekomsterna här i landet eller om eventuell smittospridning från sydligare trakter detta år skall helt lämnas ute och eventuellt senare komma i annat sammanhang.

c. *Yttre faktorers inverkan på infektionen och uppkomsten av skålrost*

Några egna försök beträffande olika yttre faktorers inverkan på aecidiebildningen har författaren ej utfört och i LEHMANN's »Der Schwarzrost» är sammanställt, vad som intill den tiden (1937) är skrivet därom. Något väsentligt nytt har ej i detta hänseende sedan dess tillkommit. I fråga om ljusets inflytande på aecidiebildningen ha en del iakttagelser gjorts, som bestyrkta tidigare resultat, att starkare belysning gynnar aecidiebildningen. Stå berberisbuskarna fritt och öppet, äro angreppen av skålrost tydligt gynnade. Var detta under alla åren framför allt framträtt, är i Göteborgs botaniska trädgård. På sluttningen mot trädgårdens huvudingång stå som ovan nämnts 12 st. *B. vulgaris*-buskar (möjligen med hybridinslag) intill 2 buskar av *B. aetnensis*. Dessa buskar ha under alla år haft skålrost, under det att t. o. m. år, då dessa varit mycket starkt angripna, en buske av *B. vulgaris atropurpurea*, som står i skuggan av några träd endast några meter från gräsparcellerna i trädgårdens systematiska avdelning, varit mycket obetydligt angripen eller fullständigt fri från skålrost. Likaledes fanns under tidigare år på andra ställen i parken på mycket skuggiga platser några enstaka buskar, som då endast hade mycket svaga angrepp, om skålrost överhuvud taget förekom på dem. Samma iakttagelse har även gjorts på andra ställen på vilda buskar, i det att skalrostangreppen varit betydligt svagare där buskarna stått på skuggiga platser än där de varit utsatta för full belysning. Möjligen kan det vara orsaken till att *Berberis*-buskarna i de botaniska trädgårdarna visat mindre angrepp än vad man skulle vänta. Ofta stå de ju där ofta framför allt på grund av utrymmesskäl i skuggan av större träd och få sällan full belysning.

d. *Övriga faktorers inverkan på mottaglighet och infektion samt olika orsaker till skillnader i resistens*

Innan de olika arternas mottaglighet diskuteras, måste en del ytterligare faktorer, som betingar mottagligheten resp. resistensen, i korthet vidröras. Om vi först se på vilka delar av plantorna som angripas, visar det sig, att utom på bladen skålrostangrepp kunna uppträda på alla unga delar hos de mottagliga arterna, skott, blomdelar och frukter. En egendomlighet är, att hos en del av de mera resistenta arterna, som framgår av tabell 1, frukterna ofta kunna vara starkt angripna. Exempel på detta erbjuda *Mahonia aquifolium, B. pallens, B. vernae, B. virescens* (hos de tre sistnämnda arterna har i mina försök endast angrepp på frukten iakttagits) samt en del korsningar, under det att buskarna i övrigt många gånger varit helt fria från angrepp. Detta visar, att frukterna måste erbjuda gynnsammare betingelser för groningen av sporidierna och för infektionen än bladen. Om i detta avseende skillnaderna äro betingade av det rent mekaniska

motståndet för groddslangarnas inträngande genom epidermis eller rent plasmatiska eller kemiska olikheter mellan bladen och frukten, lämnar jag därhän.

Enligt undersökningar, som redan för länge sedan utförts (se LEHMANN), sker inträngandet så, att groddslangen från basidiosporerna eller sporidierna genomborrar kutikulan och går igenom epidermis genom rent mekaniskt tryck utan någon som helst kemisk inverkan på värdväxtens celler, varefter svampens mycel utvecklar sig i den underliggande vävnaden.

Det har i ett flertal undersökningar visats, att endast de yngre bladen och vävnaderna kunna infekteras, och då bladen nått en viss ålder, kunna ej groddslangarna tränga igenom epidermis och cellernas kutikula, som då blivit ogenomtränglig. Här kommer man in på orsakerna till de olika *Berberis*-arternas resistens. Resistensen kan vara av två slag, dels enligt GÄUMANN's (1951) terminologi axenie eller passiv resistens dels en aktiv resistens. I det förra fallet är det ett rent mekaniskt hinder nämligen epidermis' och framför allt kutikulans tjocklek och beskaffenhet, som utgör motstånd mot svampens inträngande i vävnaden. I det senare fallet består resistensen i rent fysiologiska reaktioner hos plantan, vilka hindrar svampen att utveckla sig.

Beträffande den passiva resistensen har en undersökning utförts av MELANDER och CRAIGIE (1927). De mätte tjockleken av epidermiscellernas yttervägg hos en del *Berberis*- och *Mahonia-(Odostemon-)*arter och medelst en apparat försedd med en nålspets mätte de det tryck, som erfordrades för genomstickning (punktering) av epidermisväggen. Det visade sig, att epidermisväggen var mycket tunnare hos de mottagliga arterna än hos de resistenta. Vidare visade de, att tjockleken tillväxer med bladets ålder och ökningen i tjocklek sker fortare hos de resistenta än hos de mottagliga arterna. Hos en sådan art som *Mahonia (Odostemon) repens*, vilken är immun, är epidermisväggen redan hos de unga bladen tjock och täckt av ett vaxöverdrag. Även hos de mottagliga arterna bli bladen så småningom immuna, och det skulle åtminstone delvis bero på denna förtjockning av epidermisväggen. Resultatet av undersökningen var, att de mot punktering motståndkraftiga arterna äro resistenta mot svartrost, men att denna mekaniska motståndskraft mot groddslangarnas inträngande kan ha tre orsaker, kutikulans tjocklek, väggens tjocklek och tätt ställda tjocka tvärväggar i mycket småcellig epidermis. Emellertid förklarar detta ej helt resistensen hos alla arter, utan de anse, att det även måste finnas en fysiologisk resistens. Motståndskraften mot punktering hos en art tyder på verklig resistens mot svartrost, men motsatsen behöver ej visa mottaglighet. En faktor att räkna med enligt deras undersökningar är även, att som nämnts epidermisväggen hastigare förtjockas hos de mera resistenta arterna, vilket gör, att tiden för bladens mottaglighet där är kortare än hos de mottagliga arterna.

Att fysiologiska orsaker till resistens finnas hos en del arter är säkert. En del iakttagelser, som gjorts under loppet av de år undersökningarna över *Berberis*-arternas mottaglighet varit igång vid växtskyddsanstalten, tala avgjort för detta. Svartrostangreppen på en del arter, *B. aggregata* (tabell 1 nr. 1—84), *B. aggregata* × *wilsonae* (nr. 86—157) och andra hybrider med *B. aggregata* (nr. 158—166), *B. beaniana, B. edgeworthiana, B. francisci-ferdinandi* (nr. 253—299), *B. wilsonae* (nr. 499—524) m. fl. ha, där angrepp förekommit, varit ytterst små, och om mer än pyknidier förekommit, endast enstaka sori med 1 3 eller något flera aecidier kunnat påvisas. Fig. 5 visar sådana små angrepp på blad av *B. aggregata.* På dessa och på en del andra resistenta arter ha både i dessa försök och i de botaniska trädgårdarna ofta rikligt med små nekrotiska fläckar, liknande rostangreppen, förekommit. I dessa fläckar ha ej vare sig pyknidier eller aecidier funnits, men man kan misstänka, att infektion skett och basidiosporernas groddslangar kunnat tränga in, men att mycelet stoppats i sin tillväxt och ej kunnat utbilda vare sig pyknidier eller aecidier. Den genom svampens inverkan dödade bladvävnaden har helt enkelt hindrat tillväxten av svampen. Vad som stöder denna åsikt är, att på en parcell i Uppsala botaniska trädgård, som varit etiketterad *Mahonia repens,* men sedan vid kontrollbestämning av Hjelmqvist bestämts till *M. aquifolium,* påvisades 1944 och 1948 aecidier av svartrost liksom på parcellen, som var etiketterad *M. aquifolium* (se vidare nedan). År 1944 fanns dessutom på bladen av buskarna på denna parcell en mängd små nekrotiska fläckar, som vid närmare undersökning visade sig vara rostangrepp (se fig. 6). Utom få väl utvecklade sori med aecidier (fig. 7 visar att blad från denna parcell år 1948 med väl utvecklade sori) hade i de flesta fall pyknidier och stundom även aecidier anlagts och börjat utvecklas men stannat och liksom cellerna i omgivningen dött. I många fall hade synbarligen utvecklingen ej ens kommit så långt, då i en del av dessa fläckar i den nekrotiserade bladvävnaden varken anlag till pyknidier eller aecidier kunde på-

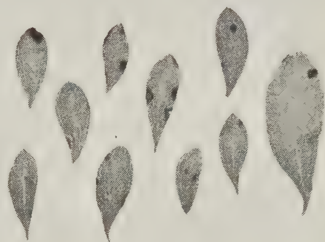


Fig. 5. Blad av *B. aggregata* Schneid. (tab. 1 nr 35:4) från Växtskyddsanstalten år 1948. Nat. storl. I en del av fläckarna finnas pyknidier och i ett par fläckar några få aecidier. Delvis äro fläckarna endast nekroser, där varken pyknidier eller aecidier kommit till utveckling.

Leaves of *B. aggregata* Schneid. (Tab. 1 nr. 35:4) from the Plant Protection Institute in the year 1948. Nat. size. In some of the spots there are pycnia and in some of them there are a few aecia. The spots are partly only necroses in which neither pycnia nor aecia have developed.



Fig. 6. Blad av *Mahonia aquifolium* Nutt. från Uppsala botaniska trädgård 1944. I en del av fläckarna finnas ofullständigt utvecklade pyknidier och aecidier och några av fläckarna äro endast nekroser utan sådana. C:a ⅔ av nat. storlek.

Leaf of *Mahonia aquifolium* Nutt. from the Uppsala Botanical Garden in the year 1944. In some of the spots there are only incompletely developed pycnia and aecia, and some of the spots are only necroses without such. About ⅔ nat. size.

visas. I detta fall har synbarligen samma förhållande rått som iakttagits hos de andra nyssnämnda arterna, som jag ansett vara resistenta. Här må inskjutas, att vad jag här säger om resistens gäller resistens mot de former och biotyper av svartrost, som använts vid mina försök och i övrigt spontant uppträtt på de buskar, som varit under observation. Om denna resistens gäller generellt är emellertid ej säkert eller ens troligt. I de nämnda fallen får man nog anse, att fysiologiska förhållanden avbrutit svampens utveckling, och att oavsett om något mekaniskt motstånd försvårat groddslangarnas inträngande, dessa i många fall hade trängt in, men svampen sedan stoppats i sin utveckling. Cotter (1932) nämner även liknande förhållanden hos *B. asiatica* och ett antal *Mahonia*-arter, *M. fremontii* Fedde (= *B. fremontii* Torr.) *M. haematocarpa* Fedde (= *B. haematocarpa* Wooton), *M. nevinii* Fedde (= *B. nevinii* A. Gray), *M. swaseyi* Heller (= *B. swaseyi* Buckl.) och *M. trifoliolata* Fedde (= *B. trifoliolata* Moric.). Efter infektion uppkommo pyknidier men inga eller endast i få fall aecidier, och han ansåg, att en fysiologisk resistens där måste föreligga. Även hos *M. aquifolium* Nutt. och *B. californica* Jepson var det svårt att erhålla någon infektion och han erhöll endast ett fåtal pyknidier men inga aecidier. Huruvida resistensen i dessa fall består i att värdväxten hindrar parasitens utveckling, är väl ej säkert. Snarast ligger det väl så till, att bladvävnaden reagerar hyperergiskt enligt Gäumann's terminologi och därvid hindrar svampens vidare utveckling, d. v. s. samma förhållande föreligger som i fråga om resistensen hos en del vetetyper mot vissa biotyper av svartrosten (se sammanställningar av Gäumann m. fl.).



Fig. 7. Ett blad av *Mahonia aquifolium* Nutt. med väl utvecklade aecidiesori av *Puccinia graminis* från Uppsala botaniska trädgård 1948. Nat. storlek.

One leaf of *Mahonia aquifolium* Nutt. with well developed sori with aecia of *Puccinia graminis* from the Uppsala Botanical Garden in the year 1948. Nat. size.

Av de undersökningar, som gjorts, framgår, att hos en hel del *Berberis*- och *Mahonia*-arter med läderartade blad föreligger en ganska hög resistens, beroende till en del på att kutikula- och epidermis bjuda ett för stort motstånd för groddslangarna från basidiosporerna, och att dessutom synbarligen även i stor utsträckning en fysiologisk resistens förefinnes. Se vi på en sådan art som *B. soulieana* Schneid. (= *B. levis*) (tab. 1 nr. 325—332), så har den läderartade blad med kraftig kutikula, men den har i mina försök visat sig mottaglig, liksom den även både av COTTER (1932) och LEVINE-COTTER (1932) anges som mottaglig efter infektionsförsök. I dessa arbeten anges infektionen vara »light» eller »light to moderate». LING (1945) meddelar, att denna art i vissa delar av Kina är mycket vanlig och blir mycket starkt angripen av *Puccinia graminis*, och att den där spelar samma roll som *B. vulgaris* i Nordamerika. I mina försök har det visat sig, att endast enstaka sori förekommit på bladen, men dessa ha varit mycket stora med stora mängder av pyknidier och aecidier, samtidigt som bladvävnaden varit mycket deformerad. På de angripna plantorna har aldrig mer än ett sådant angrepp funnits på ett blad, och endast ett eller annat blad har varit angripet på varje buske. Här förefaller det, som om viss resistens måste föreligga gentemot groddslangarnas inträngande, åtminstone hos de biotyper av svartrost, som förekommit i dessa försök. En eller annan groddslang förmår dock under gynnsamma omständigheter intränga, och sedan måste en mycket stor fysiologisk mottaglighet föreligga, eftersom svampen tydligen gynnas i sin växt och utvecklas mycket kraftigt. LING har en bild av ett sådant angrepp, som är fullkomligt överensstämmande med de angrepp jag sett, dock ha angreppen i mina försök oftast varit ännu större.

Sannolikt föreligga mycket stora olikheter i aggressivitet mellan de olika specialformerna och biotyperna av *Puccinia graminis*, och det kan förklara de olika resultaten av de infektionsförsök, som gjorts på olika *Berberis*-arter på olika platser, liksom de skilda uppgifterna beträffande de spontana angreppen från olika delar av världen. Till detta återkommer jag nedan vid diskussionen om de olika arterna.

IV. De olika *Berberis*-arternas mottaglighet för angrepp av *P. graminis*

Innan jag kommer in på diskussionen om de olika arterna av *Berberis* och *Mahonia* och deras förhållande till svartrostproblemet, är det kanske lämpligt att något diskutera *Mahonia aquifolium* i detta hänseende.

M. aquifolium (Pursh.) Nutt. odlas i stor utsträckning till kransgrönt och som dekorationsväxt och dess odling har i trädgårdsbruket en viss ekonomisk betydelse. Trots att den då och då angripes av svartrost, är man



Fig. 8. Blad av *Mahonia aquifolium* Nutt. från Uppsala botaniska trädgård 1944 med väl utvecklade aecidier av *Puccinia graminis*. ⅔ av nat. storlek.

Leaf of *Mahonia aquifolium* Nutt. from the Uppsala Botanical Garden in the year 1944 with well developed aecia of *Puccinia graminis*. ⅔ nat. size.

emellertid genomgående ganska enig om att den som mellanvärd för svartrosten ej för praktiken betyder något. Senast FISCHER (1950) anser sig efter mer än 15 års iakttagelser i Schleswig-Holstein kunna säga, att *M. aquifolium* i praktiken ej betyder något för överförandet av svartrosten till stråsäden. I vanligaste fall påträffas aecidier av *P. graminis* på frukterna av *M. aquifolium* men ytterst sällan på bladen. Som ovan (sid. 33) nämnts, har *M. aquifolium* på en parcell i Uppsala botaniska trädgård gått under namn av *M. repens*, men vid kontrollbestämning visat sig vara *M. aquifolium*. I trädgården har funnits flera olika parceller med *Mahonia*, men några ha tagits bort och kvar finnas den nämnda och en med riktigt bestämnd *M. aquifolium*. På den förstnämnda parcellen visa buskarna ett något lägre växtsätt och bladen äro matta och ljusare gröna, i detta



Fig. 9. Blad av *Mahonia aquifolium* Nutt. med väl utvecklade aecidier av *Puccinia graminis* från Uppsala botaniska trädgård år 1948. Något förminskat.

Leaf of *Mahonia aquifolium* Nutt. with well developed aecia of *Puccinia graminis* from the Uppsala Botanical Garden in the year 1948. Slightly reduced.

överensstämmande med *M. repens*, men i alla andra avgörande karaktärer förhålla de sig fullkomligt som *M. aquifolium* (enligt HJELMQVIST). Att *M. aquifolium* emellertid varierar mycket och att en eller annan buske

avviker på samma sätt, har jag övertygat mig om i en del handelsodlingar, och KLEBAHN (1935) säger även beträffande en odling, som han haft under observation: »Übrigens waren die Mahonien nicht ganz gleichmässig; einige hatten glänzendes, andere mehr mattes Laub». Buskarna i Uppsala botaniska trädgård överensstämde fullständigt med varandra i fråga om angrepp av rost, med undantag av år 1944, då utom väl utvecklade acidiehopar på »*repens*»-buskarna, även de ovan nämnda små fläckarna med dåligt utvecklade aecidier och pyknidier förefunnos. Att här ingå på en längre diskussion om möjligheterna att förväxla aecidierna med aecidier av *Cumminsiella sanguinea* (Peck.) Arth. (*Uromyces sanguinea* Peck., *P. mirabilissima* Peck., *Uropyxis mirabilissima* Magn., *U. sanguinea* Arth.) är här ej nödvändigt, utan saken skall endast i korthet beröras. Beträffande de outvecklade angreppen på parcellen, som gått under namn av *M. repens*, är det naturligtvis omöjligt att säkert avgöra, vilken rostart det är fråga om, då inga fullt utvecklade aecidiosporer kunnat erhållas. Sannolikheten för att det rör sig om *Puccinia graminis* är emellertid mycket stor, då angreppen över huvud taget av *Cumminsiella* där varit ytterst obetydliga. Enligt fältanteckningarna kunde den ifrågavarande år ej ens påvisas, men vid granskning av det pressade materialet påträffades ett fåtal ytterst obetydliga uredopustler av denna rostsvamp. Vad som emellertid med säkerhet i detta fall kan sägas, är, att olika individ av samma art (sannolikt ha de olika buskarna på var och en av dessa parceller uppstått genom förgrening och rostskott från ett ursprungligt individ) variera något ifråga om rostmottagligheten, vare sig det gäller den ena eller andra svampen. Där aecidierna äro väl utvecklade, har jag på det material, som tillvaratogs både 1944 och 1948, ej kunnat finna annat än att de tillhöra *P. graminis*. Fig. 8 och 9 visa skålrostangrepp åren 1944 och 1948 på blad från buskarna på den parcell, som varit riktigt etiketterad.

I de flesta fall har det visat sig, då man tidigare undersökt aecidierna på *M. aquifolium*, att aecidierna på frukterna tillhöra *P. graminis*, under det att aecidierna på bladen tillhöra *Cumminsiella sanguinea* (HAMMARLUND 1930, 1932, KLEBAHN 1935 m. fl.). Denna svamp, som först påträffades på *Mahonia* i Amerika och beskrevs 1881 av PECK (se HAMMARLUND och KLEBAHN, NANNFELDT 1930), påvisades för första gången år 1922 i Europa i Skottland. Sedan omtalas den från olika delar av Europa, och den har spritt sig mycket hastigt. Detta fynd i Skottland är dock sannolikt ej den första förekomsten, utan som KLEBAHN framlägger förhållandena måste den ha funnits i Europa omkring 1910. Emellertid finnes omnämnt redan tidigare, att aecidier påträffats på *Mahonia*, och i en del av dessa fall är det med säkerhet *P. graminis*. Likaledes finnas i olika exemplar av SYDOW's exsickat två olika saker under beteckningen *P. graminis* i samma kollekt av *M. aquifolium*. Enligt HAMMARLUND och NANNFELDT (HAMMARLUND 1930) rör det sig ifråga om exsickaten i Köpenhamn och Uppsala verkligen om *P. gra-*

Tabell 4. Resultat av observationerna beträffa
Siffrorna inom ( ) betyda, att alla e

Results of the observations regarding the susceptib
The figures within ( ) signify tha

1	2		3	
Arter, varieteter och hybrider Species, varieties and hybrids	Lund		Alnarp	
	Antal observationer Number of observations		Antal observatio Number of observa	
	Hela antalet Total number	Antal med skål-rost Number with aecia	Hela antalet Total number	Ant med s ros Num with
B. actinacantha Mart.	15	—	6	—
» *acuminata* Franch.				
» *aemulans* Schneid.	5	—		
» *aetnensis* Presl.	1	1		
» *aggregata* Schneid.	32	—	16	—
» —»— *v. prattii* Schneid.	14	—	16	(1
» —»— × *B. aggregata v. prattii* Schneid.				
» —»— × *B. concinna* Hook.?				
» —»— × *B. dictyophylla* Franch.				
» —»— × *B. francisci-ferdinandi* Schneid.				
» —»— × *B. morrisonensis* Hayata				
» —»— × *B. wilsonae* Hemsl. et Wils.	2	—		
» —»— × ?				
» —»— × *B. wilsonae* Hemsl. et Wils. el. *B. edgeworthiana* Schneid.				
» *amurensis* Rupr.	8	—	1	—
» —»— *v. japonica* Rehd.	6	—		
» —»— × *B. canadensis* Mill.				
» —»— × *B. vulgaris* L.				
» *angulosa* Wall.				
» *aristata* DC.				
» —»— × *B. concinna* Hook.?				
» —»— × *B. vulgaris* L. (= *B. macrantha* Schrad.)				
» *atrocarpa* Schneid.?				
» *beaniana* Schneid.				
» *boschanii* CS.				
» *brachypoda* Maxim.	5	—		
» —»— × *B. chinensis* Poir.?				

beris-arternas mottaglighet för svartrost.
lesta angreppen äro mycket svaga.

he different *Berberis* species to black stem rust.
ks or most of them are very slight.

4		5		6		7		8	
Göteborg		Bergianska trädgården		Uppsala		Växtskydds-anstalten			
al observationer aber of observations		Antal observationer Number of observations		Antal observationer Number of observations		Antal observationer Number of observations		Summa observationer Total number of observations	
ela talet otal mber	Antal med skålrost Number with aecia	Hela antalet Total number	Antal med skålrost Number with aecia	Hela antalet Total number	Antal med skålrost Number with aecia	Hela antalet Total number	Antal med skålrost Number with aecia	Hela antalet Total number	Antal med skålrost Number with aecia
								21	—
1	—							1	—
7	—							12	—
26	22	8	5					35	28
12	—	12	—	21	1	480	(37)	573	(38)
		12	—	8	(1)	16	(7)	66	(9)
						102	(20)	102	(20)
						16	—	16	—
						8		8	—
1	—							1	—
						7		7	—
21	—	8	·	4	—	481	(16)	516	(16)
						8	(3)	8	(3)
						30	(1)	30	(1)
23	9	7	1	30	—	82	66	151	76
								6	—
						9	7	9	7
						9	7	9	7
		2	—	15	—			17	—
				8	(2)			8	(2)
						42	(1)	42	(1)
						24	(4)	24	(4)
				1	—			1	—
8	—					14	(5)	22	(5)
		5	—					5	—
		3	—			44	—	52	—
						26	(3)	26	(3)

1	2		3	
B. bretschneideri Rehd.	4	—		
» *buxifolia* Lam.	17	—	14	—
» —»— *v. nana* Schneid.			5	—
» *canadensis* Mill.				
» —»— × *B. vulgaris* L. (= *B. declinata* Schneid.)	17	7		
» *candidula* Schneid.	17	—	13	—
» —»— × *B. gagnepainii* Schneid.			7	—
» *carminea*				
» *chenaultii* Chenault			5	—
» *chinensis* Poir.	15	—		
» —»— × *B. vulgaris* L.	17	-		
» *circumserrata* Schneid.	2	—	16	—
» —»— × *B. aggregata* Schneid.?				
» —»— × *B. vulgaris* L.				
» *concinna* Hook.	7	—	5	—
» —»— × *B. vulgaris* L.?				
» *consimilis* Schneid.				
» *coryi* Veitch.				
» *crataegina* DC.				
» *cretica* L.				
» *darwinii* Hook.			2	—
» —»— *prostrata*				
» *dasystachya* Max.				
» *diaphana* Max.			7	—
» *dictyophylla* Franch.	14	—	5	—
» —»— *v. albicaulis* Hort.			5	—
» *dielsiana* Fedde	16	-	16	—
» *edgeworthiana* Schneid.				
» *empetrifolia* Lam.				
» *farreri*				
» *faxoniana* Schneid.				
» —»— × *B. aggregata* Schneid.				
» *fendleri* A. Gray				
» *fortunei* Lindl.				
» *francisci-ferdinandi* Schneid.			16	—
» —»— × *B. vulgaris* L.?				
» *gagnepainii* Schneid.	9	—	12	—
» *gilgiana* Fedde				
» *giraldii* Hesse	6	—		—
» *globularis*	7	5		
» *henryana* Schneid.				

4		5		6		7		8	
				15	—			19	—
6	—	4	—	3	—			44	—
								5	—
		5	—					5	—
		11	—			75	57	103	64
9	—	6	—					45	-
								7	—
		2	—					2	—
								5	—
				15	—			30	
1	—	3	1	30	(2)	16	—	65	(3)
11	—	7	—					36	—
						8	—	8	—
						16	—	16	-
5	—			12	-	33	—	62	—
						9	6	9	6
		12	—	8	—			20	—
		3	—					3	—
		3	—					3	—
		12	8					12	8
3	—			1	-			6	—
2	-					7	—	9	—
9	—	10	—	7	-			26	—
7	—	12	—					26	—
27	—	5	—	30	—	36	—	117	—
								5	—
1	-			14	—	8	—	55	—
						40	(1)	40	(1)
6	-							6	—
				3	—			3	—
		3	—			40	—	43	—
						7	—	7	—
1	—							1	—
				1	—			1	—
10	—					48	(6)	74	(6)
						8	—	8	—
16	—	7	-					44	—
						8	—	8	—
								6	—
								7	5
2	—							2	—

1	2		3	
B. heteropoda Schrenck.				
» —» — × *B. vulgaris* L.				
» *hookeri* Lam.			1	—
» *julianae* Schneid.	14	—	10	—
» *kansuensis* Schneid.				
» *koreana* Palib.	5	—		
» —» — × *B. vulgaris* L.				
» *lecomtei* Schneid.				
» *leptoclada* Diels				
» *linearifolia* Phil.			4	—
» *lologensis* Sandw.			8	—
» *lycium* Royle				
» *mekongensis* W. W. Smith				
» *mitifolia* Stapf (= *B. brachypoda* Schneid.)	2	—		
» —» — × *B. vulgaris* L.				
» *morrisonensis* Hayata	7	—		
» *morrisonicola*				
» *nepalensis* (DC.) Spreng.				
» *neuberthii* Lem.			2	—
» *notabilis* Schneid.				
» *nummularia* Bunge (+ hybr.)				
» *orthobotrys* Bienert				
» *pachyacantha* Koehne	17	3		
» *pallens* Franch.				
» —» — × *B. lycium* Royle				
» *parvifolia* Sprague	9	—	15	—
» *polyantha* Hemsl.			9	—
» *pruinosa* Franch.				
» *replicata* W. W. Smith				
» *rubrostilla* Chitt.	7	—		
» *sargentiana* Schneid.	3	—		
» *serrata* Koehne (= *B. provincialis v. serrata* Schneid.)			16	—
» *sibirica* Pall.				
» —» — × *B. vulgaris* L.	17	4		
» *sieboldii* Miq. (= *B. regeliana* Koehne)				
» *soulieana* Schneid. (= *B. stenophylla* Hance)				
» *stenophylla* Ldl. (= *B. darwinii* Hook. × *B. empetrifolia* Lam.)	17	—	13	—
» —» — *irwinii* Hort.			1	—
» *thibetica* Schneid.	4	—		
» *thunbergii* DC.	17	—	14	—
» —» — *v. atropurpurea* Hort.			10	—

4		5		6		7		8	
				3	—			3	—
		7	—					7	—
		2	—					3	—
		4	—	8	—	14	—	50	-
16	1	7	—	15	—	20	(1)	58	(2)
13	-							18	—
				15	3			15	3
9	(1)	12	—					21	(1)
1	—							1	
								4	—
3	—	4	—					15	—
2	-					8	—	10	—
2	—							2	-
				15	—			17	—
						25	(2)	25	(2)
						18	—	25	—
3	—							3	—
		6	1					6	1
								2	
1	—							1	—
						36	22	36	22
1	—							1	—
								17	3
						39	(1)	39	(1)
						8	(1)	8	(1)
8	—	12	—					44	—
18	—					18	(3)	45	(3)
9	—							9	—
2	—							2	—
13	2							20	2
								3	—
								16	—
13	—							13	—
14	—	2	—	27	4	261	163	321	171
		4	—					4	—
				7	1	46	21	53	22
		1	—			11	—	42	-
								1	—
13	—					8	—	25	—
13	—	24	-	23	—	88	—	179	—
8	—	10	—					28	-

1	2		3	
B. thunbergii DC. *v. Kelleris*			1	—
» —»— » *maximoviczii* Schneid.				
» —»— » *minor* Rehd.				
» —»— » *pluriflora* Koehne				
» *thunbergii* DC. × *B. vulgaris* L.				
» *tischleri* Schneid.	2	—		
» —»— × *B. vulgaris* L.				
» *tsarongensis* Stapf				
» *turcomanica* Kar.				
» —»— *v. integerrima* Schneid. (= *B. integerrima* Bge.)				
» *umbellata* Wall.	8	—		
» *wallichiana* DC.				
» *vernae* Schneid.	17	—	5	—
» —»— × *B. vulgaris* L.				
» *verruculosa* Hemsl. et Wils.	8	—	7	—
» *wilsonae* Hemsl. et Wils.	17	—	7	—
» —»— *v. stapfiana* Schneid.	9	—	16	—
» —»— » *subcaulialata* Schneid.	7	—		
» —»— » *"Firefly"* Hort.			4	—
» —»— » *"Sparkler"* Hort.			12	—
» *virescens* Hook.	17	—		
» —»— × *B. vulgaris* L.?				
» —»— × *B. yunnanensis* Hutch.				
» *vulgaris* L. delvis med hybridinslag	17	15	26	17
» —»— *v. atropurpurea* Regel	13	10	16	15
» —»— » *enuclea* Vestergr.				
» —»— *f. macrantha*				
» —»— *v. spathulata* Gord.				
» —»— » *orientalis*				
» *xanthoxylon* Hassk.	7	—		
» *yunnanensis* Hutch.	8	—	9	—
Mah. aquifolium Nutt.	16	1	3	—
» —»— *v. repens*				
» —»— » *rotundifolia*				
» —»— × *Mah. repens* Don.?	2	—		
» *fascicularis* DC.	2	—		
» *gracilis* Fedde				
» *pinnata* Fedde	9	—		
» *repens* Don.	16	—		
» *aquifolium* Nutt. × *B. vulgaris* L. (= *B. neubertii* Lem.)				
» —»— × *B. sargentiana* Schneid. (= *B. aquisargentii*)				

4		5		6		7		8	
								1	—
				15	—			15	—
		12	—					12	—
						29	—	29	—
2	—					9	—	11	—
4	—	12	—					18	—
		11	—					11	—
						51	—	51	—
				2	—			2	—
10	6			15	—	3	—	28	6
				1	—			9	—
		3	—					3	—
13	—	24	—	15	—	20	(3)	94	(3)
						8	(2)	8	(2)
6	—	3	—	7	—	46	—	77	—
20	1	7	—	16	—	142	(20)	209	(21)
		4	—					29	—
						12	(2)	19	(2)
								4	—
								12	—
				7	—	54	(6)	78	(6)
						18	8	18	8
						8	(2)	8	(2)
172	158	46	31	212	141	693	515	1 166	877
9	5	22	17	30	26			90	73
		10	9					10	9
				15	15			15	15
				15	1			15	1
		4	2					4	2
								7	—
				3	—	59	(5)	79	(5)
		12	4	30	9			61	14
				7	1			7	1
				7	—			7	-
				13	3			15	3
								2	—
1	—							1	—
								9	—
								16	—
		5	4	2	—			7	4
		5	—					5	—

minis. I en del andra exemplar av nämnda exsickat har det visat sig, att samma nummer av *M. aquifolium* uppvisar aecidier, som sannolikt tillhöra *Cumminsiella*, så att det enligt KLEBAHN ej är uteslutet, att denna svamp förekom i Europa redan så tidigt som 1903, då exemplaren till detta exsickat insamlades. HAMMARLUND lyckades senare (1932) genom infektion få fram sparsamt med aecidier av *P. graminis* på *Mahonia*-blad. Flera andra forskare ha försökt infektera *Mahonia* med *P. graminis* men ej lyckats, exempelvis MAYOR (1930), som gjort upprepade infektioner med svartrost från *Agropyron, Dactylis* och *Poa* och fått negativt resultat, under det att infektioner samtidigt lyckats på *Berberis*. I alla händelser är man ense om, att trots *M. aquifolium* då och då kan angripas av svartrost, det är av mindre betydelse. MOORE (1943) anser t. o. m., att varken den eller någon annan trädgårdsart utom *B. vulgaris* är av ekonomisk betydelse för spridningen av svartrost. HAMMARLUND (1932) har genom sina infektionsförsök visat, att *Cumminsiella* bildar aecidier på *M. aquifolium*, och att sannolikt i de flesta fall aecidierna på *Mahonia*-bladen tillhöra denna svamp. Emellertid i de fall, jag undersökt, har jag som nämnts icke kunnat finna annat än att aecidierna på bladen varit förorsakade av *P. graminis*.

Tab. 4 är en sammanställning av antalet observationer, som på de olika observationsplatserna och i infektionsförsöken äro gjorda beträffande skålrost på de *Berberis*- (inklusive *Mahonia*-)arter, varieteter och hybrider, som sedan undersökningens början funnits i odling här i landet. Antalet observationer beträffande de flesta arterna (el. individerna) är som där framgår tillräckligt stort, för att en ganska säker uppfattning skall kunna erhållas om deras förhållande till de biotyper av svartrost, som varit att räkna med. Visserligen har för infektionsändamål endast svartrost från havre och kvickrot *(Agropyron repens)* kommit till användning, men buskarna ha stått fullt fritt för spontan infektion av alla andra biotyper, som eventuellt kunnat förekomma i närheten. Att den spontana infektionen betytt mycket, framgår av att de senaste åren, då ingen svartrosthalm upphängdes i buskarna, skålrostfrekvensen i alla fall var ganska stor. Av resultaten i denna tabell må framhållas, att en del arter, *B. aggregata* och *B. wilsonae* m. fl., vilka på annat håll visat sig mycket mottagliga, här i landet måste anses tämligen resistenta mot de former och biotyper av *P. graminis*, som här hittills förekommit.

Om man granskar tabell 5, visar det sig, att uppgifterna om mottagligheten hos en del arter variera rätt mycket. Om man bortser från de starkt mottagliga arterna och går till de arter, som här visat sig mera resistenta, ha olika författare erhållit rätt olika resultat av sina undersökningar. Som ett extremt exempel kan framdragas *B. thunbergii* med sina varieteter, vilken i allmänhet antages vara immun mot svartrost. Emellertid finnas angivelser, som tala emot den fullständiga immuniteten i detta fall. RIMANN (1933) nämner, att han på den rödbladiga formen av *B. thunbergii* i en

häck, som planterades år 1928, »in diesem Jahre», således 1933, fann starka angrepp av svartrost och för den skull måste taga bort den. Om det i detta fall verkligen rör sig om *P. graminis*, är väl ej så avgjort, då aecidier av flera rostsvampar förekomma på *Berberis* och i en del fall äro svåra att utan närmare undersökning skilja från varandra. Omöjligt är det emellertid ej, att det verkligen var denna svamp. ASUYAMA (1935) har gjort en del infektionsförsök, som även tyda på att *B. thunbergii* ej är immun mot svartrost. Vid infektion på vete med aecidiosporer av *Aecidium berberidis-thunbergii* från *B. thunbergii var. maximoviczii* erhölls inget resultat. Då *Berberis* inocuIerades med teleutosporer av *P. culmicola* Diet. från *Agropyron semicostatum* däremot, erhölls efter två veckor pyknidier och tre veckor senare aecidier. Infektion på blad av *Agropyron* och råg med sporer från dessa aecidier framkallade uredosori av *P. culmicola*. Av dessa skäl och på grund av de två svamparnas morfologiska likheter ansåg han även, att *P. culmicola* är en form av *P. graminis*. I övrigt kan här infogas en anmärkning om att *P. graminis* varierar rätt mycket. LEVINE (1928) har visat att fysiologiska former av *P. graminis tritici* skilja sig icke blott i parasitärt utan även morfologiskt avseende. Uredosporerna kunna hos de olika biotyperna av denna specialform skilja sig lika mycket från varandra som från biotyper av *P. graminis avenae* eller *secalis*. MAYOR (1939) har vidare ett meddelande om lyckad infektion med teleutosporer av *P. graminis* på en del *Berberis*-arter däribland *B. thunbergii*, under det att infektioner gåvo negativt resultat på *Mahonia aquifolium*. Sannolikheten talar således för, att ej ens *B. thunbergii* är fullständigt immun mot *P. graminis*.

I övrigt äro uppgifterna i fråga om resistens och immunitet hos många arter mycket växlande. LING (1945) omtalar tre arter *B. silva-taroucana* Schneid., *B. virgetorum* Schneid. och *M. fortunei* (Lindl.) Fedde, som ditintills ej varit kända som mottagliga och av vilka *B. virgetorum* och *M. fortunei* upptagas som tillåtna för odling i U. S. A. Vidare äro *B. gagnepainii* Schneid., *B. julianae* Schneid. och *B. sargentiana* Schneid. upptagna i U.S.A.:s lista på resistenta och tillåtna arter. Alla dessa ha konstaterats ha kraftiga infektioner av svartrost i Kina, under det att de efter prövning i U. S. A. visat sig som immuna eller resistenta mot svartrost. Listor över *Berberis*-arternas motståndskraft mot svartrost kunna som LEHMANN säger aldrig göra anspråk på att vara slutgiltiga. Vid nya undersökningar kunna arterna förhålla sig olika i fråga om den förut kända mottagligheten, vilket bl. a. framgått av de listor över för införsel och plantering tillåtna arter, som utgivits av U. S. Departement of Agriculture, Bureau of Plant Industry. Här ha i de olika listorna både arter tillkommit och borttagits. LEHMANN säger även, att en del ursprungligen som mottagliga betecknade arter efter vidare undersökningar kunna visa sig vara för praktiken tillräckligt resistenta.

LEVINE och COTTER (1932) säger i fråga om resultaten av infektionsförsöken, att *Berberis*-plantor äro olika i sin reaktion både mot olika rostraser

Tabell 5. Lista över hittills i fråga om mo

— ej angripna (resistenta el. immuna), (+) svagt angrip

List of *Berberis* species whose rea

— no infection (resistant or immune), (+) slight infection (in co

1	2		3	
Art Species	*Cotter* 1932		*Levine-Cott* 1932 m. fl.	
	Art. inf.	Nat. inf.	Art. inf.	Nat
B. acicularis				
» *actinacantha* Mart.				
» *acuminata* Franch.	+			
» *aemulans* Schneid.	+[1])		+	
» *aetnensis* Presl.	+	+?	+	
» *aggregata* Schneid.	+		+	
» —»— *v. prattii* Schneid.	+[1])		+	
» *alesuthensis* Hort.	+	+	+	
» *altaica* Pall. (= *B. sibirica* Pall.)		+?		
» *amurensis* Rupr.	+	+	+	
» —»— *v. japonica* Rehd. (= *B. regeliana* Koehne, *B. vulgaris v. japonica* Regel)	+	+	+	
» *angulosa* Wall.		+		
» *arido-calida* Ahrendt				
» *aristata* DC. (= *B. coriaria* Royle)	+	+	+	
» *arvensis* Hort.	+		+	
» *asiatica* Roxb.	+[1])	+?	+	
» *atrocarpa* Schneid.	+			
» *beaniana* Schneid.	—		—	
» *bergmanniae* Schneid.	+[1])		+	
» *boschanii* CS.				
» *brachybotrys* Edgew. (= *B. edgeworthiana* Schneid.)				
» —»— C. Gay (= *B. brachybotridis* C. Gay)		+?	+	
» *brachybotrydis* C. Gay		+?	+	
» *brachypoda* Maxim.	+		+	
» *bretschneideri* Rehd.		+	+	
» *brevipaniculata* Schneid.	+		+	
» *buxifolia* Lam.		+?		
» —»— *v. nana* Schneid.				
» *californica* Jepson	+[1])		+	
» *calliantha* Mulligan				

…eten för svartrost kända *Berberis*-arter.
…mn nr 7), + angripna, +[1]) endast pyknidier på bladen.
…lack stem rust is so far known.
+ moderate to heavy infection, +[1]) only pycnia on the leaves.

4	5		6			7	8
…man …35 …ligt …nann …rding …o …nann	Senare uppgifter Later dates		USA Plant Quar.			*Ekstrand* 1952	Ref. till kolumn 5 Ref. to column 5
	Art. inf.	Nat. inf.	före before 1942	1942	1950		
?							
+		+				—	*Ling* 1945
—			—	+		—	
+		+				+	*Sibilia* 1936 a och b och 1939
+	+	+				(+)	*Buchwald* 1937, *Jörstad* 1950
+	+					(+)	*Buchwald* 1937
+							
+							
+		+				+	*Ling* 1945, *Tranzschell* 1934
+						—	
+						—	
					—		
+	+—					(+)	*Mehta* 1940, *Waterhouse* 1940, *Prasada* 1947
+							
+		+					*Cummins* 1943
+						—	
—			—	—	—	(+)	
+							
						—	
		+					*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937)
+							
+							
+						—	
+							
—	—	+—	—	—	—	—	bl. a. *Rudorf-Job* 1934, *Buchwald* 1937
	—	—		—	—	—	*Buchwald* 1937
?							
					—		

1	2		3	
B. canadensis Mill. (= *B. caroliniana* (Sweet.) Loud., *B. fischeri* Hort.)	+	+	+	
» *candidula* Schneid.				
» *carminea*				
» *carolinae* ?				
» *caroliniana* Sweet. (= *B. canadensis* Mill.)		+		
» *ceratophylla* G. Don.				
» *cerosina* Schrad.				
» *chenaultii* Chenault (= *B. gagnepainii* × *B. verruculosa*)				
» *chinensis* Poir. (= *B. sinensis* Desf.)	+	+	+	
» *circumserrata* Schneid.				
» *concinna* Hook.	—		—	
» *consimilis* Schneid.				
» *coriaria* Royle (= *B. aristata* DC.)		+ ?		
» *coryi* Veitch. (= *B. wilsonae v. subcaulialata* Schneid.)	+		+	
» *crataegina* DC. (= *B. vulgaris* ?)	+	+	+	
» *cretica* L.		+		
» *darwinii* Hook.				
» —»— *prostrata*				
» *dasystachya* Max.				
» *declinata* Schrad.		+ ?		
» —»— *oxyphylla* Schneid.	+	+	+	
» *densiflora* Boiss. et Buhse				
» *diaphana* Maxim.	+		+	
» *dictyophylla* Franch.	+		+	
» —»— *v. albicaulis* Hort.				
» *dielsiana* Fedde	+		+[1]	
» *divaricata* Rusby				
» *dulcis* Sweet. (= *B. buxifolia* Lam.)				
» —»— *nana* Hort.	+[1]			
» *durobrivensis* Schneid. (hybr.)	+		+	
» *edgeworthiana* Schneid.	—		—	
» *edulis* (= *B. vulgaris v. dulcis* Loud.)				
» *emarginata* Willd. (= *B. vulg. v. emarginata* Gord., hybr.)	+	+	+	
» —»— *v. britzensis* Schneid.	+	+	+	
» *empetrifolia* Lam.				
» *farreri*				
» *faxoniana* Schneid.				
» *fendleri* A. Gray	+	+	+	

5		6			7	8
+	+				—	*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937), *Buchwald* 1937
—	—	—	—	—	—	*Buchwald* 1937
					—	
	?					*Naumov* 1939
	+					*Cummins* 1943
	+					*Naumov* 1939
		—	—	—	—	
+					—	*Buchwald* 1937
—	—	—	—	—	—	*Buchwald* 1937
—	—	—	—	—	—	*Buchwald* 1937
					—	
+						*Mehta* 1940, *Prasada* 1947
					—	
+	+				—	*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937), *Buchwald* 1937
	+				+	*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937), *Nattrass* 1936, *Buchwald* 1937, *Critopoulos* 1947, *Petrak* 1943
—	—	—	—	—	—	*Buchwald* 1937
					—	
					—	
	+					*Petrak* 1941
+					—	*Buchwald* 1937
					—	
		—	+		—	
	+				—	*Ling* 1945
	+					*Rada* 1939
		—			(+)	
	+					*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937)
—	—				—	*Buchwald* 1937
					—	
					—	
	+				—	*Lungren-Durrell* 1938

1	2		3	
B. fischeri Hort. (= *B. canadensis* Mill.)		+		
» *formosana* Ahrendt				
» *fortunei* Lindl. (= *Mah. fortunei* Fedde)				
» *franchetiana*				
» *francisci-ferdinandi* Schneid.	+		+	
» *fremontii* Torr. (= *Mah. fremontii* Fedde)	+	+	+	
» *fuchsioides* Hort.	+	+	+	
» *gagnepainii* Schneid.	+[1])			
» — » — *hybrida* »*Terra nova*«				
» *gilgiana* Fedde	+		+	
» *giraldii* Hesse				
» *globularis*				
» *guimpelii* Koch. (= *B. chinensis* Poir.)				
» *haematocarpa* Wooton (= *Mah. haematocarpa* Fedde)	+	+	+	
» *henryana* Schneid.	+		+	
» *heteropoda* Schrenck.	+	+	+	
» *hispanica* Boiss. et Reut.				
» *holstii* Engl.				
» *hookeri* Lam.	+		+	
» *horwathi*				
» *hybrida serrata* Hort.	+		+	
» *hybrido-gagnepainii* (= *B. candidula* × *gagnepainii*)				
» *ilicifolia* Forst.	+	+	+	
» *insignis* Hook. et Thoms.				
» *integerrima* Bunge (= *B. integerrima* Hort. = *B. aggregata* *v. prattii* Schneid.)		+ ?		
» *jamesonii* Hort. (= *B. hookeri* Lem.)				
» *japonica* Spreng. (= *B. bealei* Fort., *Mah. japonica* DC.)	+		+	
» *julianae* Schneid.				
» *kansuensis* Schneid.				
» *knightii* Hort. (= *B. xanthoxylon* Hassk., *B. wallichiana* DC. *v. latifolia*)	+		+	
» *koehneana* Schneid.	+		+	
» *koreana* Palib.	+		+	
» *laevis*				
» *lasiocarpa* Laevis				
» *laxiflora* Schrad. (= *B. vulgaris*)		+		
» *lecomtei* Schneid.				
» *leichlinii* Hort.	+	+	+	
» *leptoclada* Diels				
» *levis* Schneid. (= *B. soulieana* Schneid., *B. levis* Fr.)	+		+	

4	5		6			7	8
+							
					—		
						—	
					—		
+	+					(+)	*Buchwald* 1937
+							
+							
—	—+	—+	—	—	—	—	*Buchwald* 1937, *Mayor* 1939, *Ling* 1945
		—					*Fischer* 1950
—			—	—	—	—	
						—	
						+	
	+	+					*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937), *Buchwald* 1937
+							
?		+				—	*Ling* 1945
+		+				—	*Tranzschell* 1934
		+					*Malençon* 1936
		+ ?					*Mc Donald* (enl. *Sibilia* 1936 c)
?						—	
				—	—		
+							
					—		
+							
?							
+		+					*Tranzschell* 1934, *Petrak-Esfandiari* 1941, *Esfandiari* 1947
+							
—	—	—+	—	—	—	—	*Buchwald* 1937, *Ling* 1945
						(+)	
+							
—			—	—	—	—	
+							
		—					*Fischer* 1950
+		+					*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937)
						(+)	
+							
						—	
	+	+					*Ling* 1945

1	2		3	
B. linearifolia Phil.				
» —»— *v. "Orange King"*				
» *lologensis* Sandw. (= *B. darwinii* × *linearifolia*)				
» *lucida* Schrad. (= *B. vulgaris v. lucida* Gord.)	+		+	
» *lycium* Royle (= *B. elegantissima* Hort.)	+	+ ?	+	
» *macrophylla* Hort. (= *B. xanthoxylon* Hassk.)		+ ?		
» —»— Kew Bull.				
» *meehanii* Schneid. (= *B. vulgaris* var.)	+	+	+	
» *mekongensis* W. W. Smith				
» *mentorensis* Ames (= *B. julianae* × *B. thunbergii*)				
» *mitifolia* Stapf (= *B. brachypoda* Schneid.)				
» *mitis* Schrad.				
» *morrisonensis* Hayata	+		+	
» *morrisonicola*				
» *nepalensis* (DC.) Spreng. (= *Mah. nepalensis* DC.)		+ ?		
» *neubertii* Lem. (= *B. vulgaris* × *Mah. aquifolium, Mahoberberis neubertii* Schneid.)	+	+	+	
» —»— *v. carolinae* Hort.				
» *notabilis* Schneid.	+		+	
» *nummularia* Bunge				
» *oblonga* Schneid.	+	+	+	
» *orientalis* Schneid.				
» *orthobotrys* Bienert				
» *ottawensis* Schneid. (= *B. thunbergii* × *B. vulgaris*)			—	
» *pachyacantha* Koehne				
» *pallens* Franch.				
» *parvifolia* Sprague	+		+[1]	
» *petiolaris* Wall. (= *B. aristata* DC.)				
» *poiretii* Schneid.	+[1]		+	
» —»— *v. latifolia* Schneid.	+		+	
» *polyantha* Hemsl. (= *B. aggregata v. prattii* Schneid.)	+		+	
» *potaninii* Maxim.	—		—	
» *prattii* Schneid. (= *B. aggregata v. prattii* Schneid.)	+		+	
» *provincialis v. serrata* Schneid.	+		+	
» *pruinosa* Franch.	+		+	
» *regeliana* Koehne (= *B. amurensis v. japonica* Rehd., *B. vulgaris v. japonica* Regel)		+		
» *replicata* W. W. Smith				
» *rubrostilla* Chitt.				
» *rugidicans*				
» *ruscifolia* Lav. (? = *B. lycium* Royle)				
» *sanguinea* Koch. (= *B. vulgaris v. violacea* Willd.)			+	

4	5		6			7	8
		—				—	*Fischer* 1950
				—	—		
+							
+	+	+				—	*Mehta* 1940, *Prasada* 1947
+							
		+					*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937)
+							
						—	
—				—	—		
+						—	
						—	
+						+	
+	+	+				+	*Buchwald* 1937
		+					*Naumov* 1939
+						—	
		+				+	*Tranzschell* 1934
+		+					*Tranzschell* 1934
		+					*Tranzschell* 1934
						—	
—							
						+	
					—	(+)	
?						—	
	—						*Mehta* 1940
+							
+							
+	+					(+)	*Buchwald* 1937, *Mayor* 1939
—			—	—	—		
+							
+							
+	+	+				—	*Buchwald* 1937, *Ling* 1945
+							
					—	—	
						+	
+							
		+?					*Marchionatto* 1939
—			—	—	—		

1	2		3
B. sanguinolenta Hort. (= *vulgaris v. violacea* Willd.)			+
» *sargentiana* Schneid.			
» *serotina* Lange (= *B. chinensis* Poir.)	+		+
» *serrata* Koehne (= *B. provincialis v. serrata* Schneid.)			
» *sibirica* Pall.		+	
» *sieboldii* Miq.	+	+	+
» *silva-taroucana* Schneid.			
» *sinensis* Desf. (= *B. chinensis* Poir.)	+	+	+
» *soulieana* Schneid.	+		+
» *spathulata* Schrad. (= *B. chinensis* Poir.)			
» *stapfiana* Schneid. (= *B. wilsonae v. stapfiana* Schneid.)	+	+	+
» *stenophylla* Mart. (hybrid)	—		
» —»— *diversifolia*			
» —»— *irwinii* Hort.			
» —»— *nana compacta*			
» *subcaulialata* Schneid. (=*B. wilsonae v. subcaulialata* Schneid.)	+	+	+
» *telomaica artisepala*			
» *thibetica* Schneid.	+		+
» *thunbergii* DC.	—		—
» —»— *v. atropurpurea* Hort.	—		—
» —»— —»— *nana*			
» —»— *v. erecta*			
» —»— *v. »Globe»*			
» —»— *v. »Golden»*			
» —»— *v. Kelleris*			
» —»— *v. maximowiczii* (Regel) Schneid.	—		—
» —»— *v. minor* Rehd.	—		—
» —»— *v. pluriflora* Koehne			
» —»— *v. thornless*			
» —»— *v. variegata*			
» *tinctoria* Lesch.			
» *tischleri* Schneid.			
» *triacanthophora* Fedde			
» *trifoliolata* Moric. (= *Mah. trifoliolata* Fedde)	+		+
» *tsarongensis* Stapf			
» *turcomanica* Kar.			
» —»— *v. integerrima* Schneid. (= *B. integerrima* Bge.)			
» *umbellata* Wall.	+	+	+
» *vanfleetii* Schneid. (= *B. verschaffeltii* Schneid.)	+		+
» *veitchii* Schneid.			
» *vernae* Schneid.	+		+

4	5		6			7	8
		+					*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937)
—	—	—+	—	—	—	—	*Buchwald* 1937, *Ling* 1945
+		+					*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937)
						—	
+		+				—	*Tranzschell* 1934
+		+				—	*Jamalainen* 1953
		+					*Ling* 1945
+		+					*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937)
+	+					+	*Buchwald* 1937
		+					*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937)
+							
—	—	—	—	—	—	—	*Buchwald* 1937
				—	—		
		—			—	—	*Buchwald* 1937
				—	—		
+							
					—		
+						—	
—	+ —	—	—	—	—	—	*Rimann* 1933, *Asuyama* 1935, *Buchwald*, 1937, *Mayor* 1939
—	—	—	—	—	—	—	*Buchwald* 1937
					—		
—			—	—	—		
				—	—		
				—	—		
						—	
—	+?		—	—	—	—	*Asuyama* 1939
—	—	—	—	—	—	—	*Buchwald* 1937
—			—	—		—	
					—		
				—	—		
	+						*Prasada* 1947
?						—	
—	—	—	—	—	—		*Buchwald* 1937
+							
						—	
						—	
						+	
+	—(+)					—	*Mehta* 1940, *Prasada* 1947
+							
	—	—					*Buchwald* 1937
+	+					(+)	*Buchwald* 1937

1	2		3	
B. verruculosa Hemsl. et Wils.				
» *virescens* Hook.		+		
» *virgetorum* Schneid.				
» *viridis* Hort.	+		+	
» *vulgaris* L.	+	+	+	+
» —»— *v. alba* Weston		+		+
» —»— *v. asperma* Don.		+		+
» —»— *v. atropurpurea* Regel (= *B. vulgaris v. purpurea* Bertin)	+	+	+	+
» —»— *v. emarginata* Gord. (= *B. emarginata* Willd.)		+ ?		+
» —»— *v. enuclea* Westergr.				
» —»— *v. fructoviolacea* Hort.		+		
» —»— *v. japonica* Regel (= *B. regeliana* Koehne, *B. amurensis v. japonica* Rehd.)		+		+
» —»— *v. laxiflora* Schrad.				
» —»— *v. lucida* Gord.				
» —»— *v. lutea* Don.		+		+
» —»— *f. macrantha*				
» —»— *v. macrocarpa* Jæger.		+		+
» —»— *v. mitis* Hort.		+		
» —»— *v. nigra* Don.		+		+
» —»— *v. orientalis*				
» —»— *v. purpurea* Bertin (= *B. vulgaris v. atropurpurea*)		+	+	+
» —»— *v. sanguinolenta* Hort. (= *B. vulgaris v. violacea* Willd.)	+			+
» —»— *v. sheyalle* Hort.	+		+	
» —»— *v. spathulata* Gord. (= *B. chinensis* Poir.)		+		+
» —»— *v. sulcata* Hort.	+	+	+	+
» —»— *v. violacea* Willd.		+		+
» *wallichiana* DC.				
» *wilsonae* Hemsl. et Wils.	+		+	—
» —»— *v. stapfiana* Schneid.	+	+		
» —»— *v. subcaulialata* Schneid.		+		
» —»— *v. »Autumn Cheer»* Hort.	+		+	
» —»— *v. »Firefly»* Hort.	+		+	
» —»— *v. »Sparkler»* Hort.	+		+	
» *xanthoxylon* Hassk. (= *B. knightii* Hort.)				
» *yunnanensis* Hutch.				
Mah. aquifolium (Pursh.) Nutt.	+		+	+
» —»— *v. repens* ?				

4	5		6			7	8
—	—	—	—	—	—	—	*Buchwald* 1937, *Ling* 1945
?	—+	—				(+)	*Buchwald* 1937, *Mayor* 1939
		+			—		*Ling* 1945
+							
+	+	+				+	*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937), *Tranzschell* 1934, *Sibilia* 1936, *Buchwald* 1937 *Esfandiari* 1947, *Jörstad* 1950
+							
+							
+	+	+				+	*Buchwald* 1937
+							
						+	
+							
+							
		+					*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937)
		+					*Naumov* 1939
+							
						+	
+							
+							
+							
						+	
+							
+							
+							
+						+	
+							
+							
						—	
+	+	+				(+)	*Buchwald* 1937, *Mayor* 1939, *Ling* 1945, *Jörstad* 1950
	+	+				—	*Buchwald* 1937
	+	+				(+)	*Buchwald* 1937
						—	
						—	
+						—	
						(+)	
—	+—	+	—	—	—	+	*Tranzschell* 1934, *Buchwald* 1937, *Mayor* 1939, *Jörstad* 1950
						+	

1	2		3	
Mah. aquifolium v. rotundifolia				
» *bealii* Fort. (= *B. japonica* Spreng.)				
» *compacta*				
» *dictyota*				
» *diversifolia* (Steud.) Sweet. (= *Mah. aquifolium* Lindl.)		+ ?		
» *fascicularis* DC. (= *Mah. pinnata* Fedde)				
» *fortunei* Fedde (= *B. fortunei* Lindl., se även denna)				
» *fremontii* Fedde (= *B. fremontii* Torr., se denna)				
» *glauca*		+ ?		
» *gracilis* Fedde				
» *haematocarpa* Fedde (= *B. haematocarpa* Wooton, se denna)				
» *heterophylla* Schneid. (= *Mah. aquifolium* × *Mah. fortunei*)				
» *japonica* DC. (= *Mah. bealii* Fort., *B. japonica* Spreng., se även dessa)	+			
» *nepalensis* DC. (= *B. nepalensis* Spreng., se denna)				
» *nervosa* (Pursh.) Nutt.			+	
» *nevinii* Fedde (= *B. nevinii* A. Gray)	+		+	
» *pinnata* Fedde (= *Mah. pinnata* Lag., *Mah. fascicularis* DC.)			?	
» *repens* (Lindl.) Don.	—		—	
» *trifoliolata* Fedde (= *B. trifoliolata* Moric., se denna)				
» *swaseyi* (Buckl.) Heller	+		+	
Mahoberberis aquisargentii (= *Mah. aquifolium* × *B. sargentiana* Schneid.)				
Mahoberberis neubertii (= *Mah. aquifolium* × *B. vulgaris* L., *B. neubertii* Lem., se den senare)				

4	5		6			7	8
						—	
+	+			—	—		*Buchwald* 1937
					—		
				—	—		
—			—				
						—	
		+			—		*Ling* 1945
						—	
		+					*Rostrup* 1902 (enl. *Buchwald* 1937)
+							
—			—	—	—		
+							
?				—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	*Buchwald* 1937
+							
						—	
						+	

och yttre faktorer. Samma berberisplanta kan reagera olika mot samma rostart under skilda betingelser. Den kan även variera i sin reaktion mot olika rosttyper under samma betingelser. Två varieteter av *Berberis* kunna även reagera lika mot en rostras, men skilja sig i sin reaktion mot en annan ras. Mottagligheten är för den skull relativ och beroende av biotiska och klimatiska variationer.

Vidare säger COTTER (1932), att vissa tecken tyda på att fenotypiskt lika plantor av en botanisk art kunna vara genotypiskt olika med hänsyn till mottagligheten för *P. graminis*. Vidare kunna förhållandena, under vilka infektionen sker, vara mycket begränsade. Han nämner som exempel en sändning på 12 plantor av *B. hookeri*, vilka inom en period av två år inocolerades ej mindre än 18 gånger. Därvid erhölls ett enda aecidium, som var normalt i alla avseenden, således en enda planta som blev angripen. Vidare nämner han av andra arter, som ej äro homozygota beträffande resistensen: *B. aristata* DC., *B. brachypoda* Maxim., *B. gilgiana* Fedde och *B. soulieana* Schneid. Vid granskning av tab. 1 finnas många exempel just på det förhållandet, att olika buskar ur samma fröpartier förhållit sig olika under de år mina försök var i gång, exempelvis olika partier av *B. aggregata* Schneid., *B. francisci-ferdinandi* Schneid., *B. soulieana* Schneid., *B. virescens* Hook., *B. wilsonae* Hemsl. et Wils. och *B. yunnanensis* Hutch. Hos dessa arter finnas individ, som ett flertal år haft skålrostangrepp, ehuru svaga, under det att andra aldrig varit angripna. Möjligt är, att en sådan variation i resistensen även finnes t. o. m. hos en så mottaglig art som *B. vulgaris*, så att former eller plantor, finnas, vilka äro mera resistenta. Här må framhållas en buske av *B. vulgaris var. atropurpurea* i Göteborgs botaniska trädgård, som trots att den står alldeles intill den systematiska avdelningens' gräsparceller, där även våra vanligaste sädesslag äro representerade, under alla år varit betydligt mindre angripen av skålrost än övriga buskar av *B. vulgaris* och andra mottagliga arter. En möjlig orsak till de svagare angreppen på denna buske kan vara mindre mottaglighet än normalt hos *B. vulgaris*. Att det stundom varit en viss olikhet i fråga om mottaglighet hos plantorna från fröpartier av samma art från olika håll, är ju även för den skull förklarligt.

Att resistensen växlar mycket hos olika individ i en hybridserie framför allt vid korsning av en resistent och mottaglig art, är fullt naturligt. Ej alltid kan man räkna på att resistens och morfologiska karaktärer följas åt. *B. neubertii* Lem., som är hybrid mellan *M. aquifolium* och *B. vulgaris*, har en del karaktärer från *Mahonia* men har mottagligheten från *B. vulgaris* enligt LEVINE-COTTER (1932) och enligt mina egna iakttagelser. COTTER (1932) säger, att en del observationer finnas, som tyda på att en korsningsprodukt mellan *B. vulgaris* och *B. thunbergii* kan ha mottagligheten från *B. vulgaris* och de morfologiska karaktärerna från *B. thunbergii*. Även LEVINE och COTTER säga, att hybrider mellan dessa arter kunna ha nästan alla *B.*

thunbergii's taxonomiska karaktärer samtidigt som de äro mycket mottagliga. COTTER studerade för den skull en korsningsserie mellan *B. vulgaris atropurpurea* och *B. thunbergii*. Plantorna inocülerades med en vetebiotyp och två rågbiotyper av *P. graminis*. Av F_1-plantorna voro 1 mottaglig och 3 resistenta. Han gjorde även återkorsningar och en del plantor voro mottagliga, andra reagerade ej för infektion. I F_2 voro av 38 plantor 22 immuna och 16 mottagliga för *P. graminis secalis*. De mottagliga plantorna voro emellertid i allmänhet mera lika *B. vulgaris*, under det att de immuna mera liknade *B. thunbergii*. Alla purpurfärgade plantor voro mottagliga. Han drager därav den slutsatsen i fråga om denna hybridserie, att det är obetydlig orsak att frukta, att det skulle vara många hybrider, som skulle se ut som *B. thunbergii* men angripas av rost som *B. vulgaris*. I mina försök har endast en planta bestämts till *B. thunbergii* × *B. vulgaris* och den har ej varit angripen av skålrost. Denna planta är i det närmaste intermediär mellan föräldraarterna. I fråga om det övriga hybridmaterialet är ej mycket att säga mer än att liksom hos de rena arterna mottagligheten stundom varierar något. Exempelvis i hybridserien *B. sibirica* Pall. × *B. vulgaris* L. ha några plantor genomgående varit svagare angripna än de övriga, trots att båda föräldraarterna äro starkt mottagliga för *P. graminis*. Omöjligt är ej, att de variationer i mottaglighet, som finnas i odlat material av till synes rena *Berberis*-arter, kunna bero på tidigare hybridinslag, fastän genom utklyvningar och återkorsningar de morfologiska karaktärerna av den ena föräldraarten ej kunna påvisas.

Trots att i mina försök och observationer många arter, som i andra försök visat sig mottagliga för *P. graminis*, ej haft skålrost eller haft mycket svaga angrepp, ha angrepp påvisats på en del arter, som förut ansetts immuna. Angreppen har visserligen varit svaga, men visa dock, att arterna ej ha fullständig immunitet, ehuru de måste räknas som resistenta. Detta förhållande föreligger t. ex. hos *B. beaniana* Schneid. och *B. edgeworthiana* Schneid., på vilka tidigare aldrig angrepp kunnat påvisas.

En annan orsak till att de olika observationerna och infektionsförsöken i olika delar av världen givit olika resultat, är, att de olika specialformerna och biotyperna av *P. graminis* ej ha samma infektionsförmåga på alla *B.*-arterna och ej heller på samma art. I LEVINE och COTTER's (1932) tab. 2 framgår det överallt, att aggressiviteten hos de olika specialformerna är mycket olika mot olika *Berberis*-arter. Som exempel kan nämnas, att av de sex specialformer, som äro förhärskande i Amerika, ha med ett undantag alla åtminstone någon gång givit upphov till normal infektion på *Berberis*. Undantaget är *P. graminis phleipratensis* Eriks. et. Henn., med vilken ännu ej skålrost kunnat erhallas. En specialform eller biotyp angriper kanske vissa arter, under det att en annan eller andra ej angripa dessa utan andra arter. Att för den skull säga, att en art av *Berberis* är immun eller mottaglig, gäller endast för det begränsade antal specialformer och deras biotyper,

som använts för infektionen i fråga. Att draga en säker slutsats i ett sådant fall går ej, förrän ett betydligt större antal biotyper av *P. graminis* och dess olika specialformer prövats i infektionsförsök. För att belysa olikheterna mellan biotyperna kan nämnas, att WATERHOUSE (1929) visat, att i Australien vetebiotypen 43 icke i hans försök kunde förorsaka någon infektion hos *B. vulgaris* m. fl. arter, under det att andra vetebiotyper samtidigt gav positivt utslag genom bildning både av pyknidier och aecidier. Att en *Berberis*-art inom ett område kan vara starkt angripen av *P. graminis*, under det att den i övrigt både vid infektionsförsök och observationer av spontana infektioner visat sig oemottagliga, tyder på att olikheter finnas inom de olika områdena i fråga om förekomsten av svartrostbiotyperna och att olikheter finnas i dessa biotypers aggressivitet. Så anser LING (1945), att förekomsten av skålrost på *B. silva-taroucana* Schneid., *B. virgetorum* Schneid. och *M. fortunei* (Lindl.) Fedde, vilka dittills ansetts immuna, och att de starka angreppen på *B. gagnepainii* Schneid., *B. juliane* Schneid. och *B. sargentiana* Schneid., vilka enligt U. S. A.'s listor äro betecknade som immuna eller högeligen resistenta, tyda på förekomsten i Kina av vissa rostbiotyper, som äro synnerligen virulenta. Dessa arter äro immuna eller resistenta i Amerika mot de rostbiotyper, som där förekomma, men han anser, att någon full säkerhet erbjuda ej dessa arter ens där. Även i Amerika kan ju tänkas, att någon biotyp av *P. graminis* kan framkomma, som kan angripa dessa arter, och på så sätt med tillhjälp av dessa arter bibehållas och spridas. Här må även nämnas *B. buxifolia*, som i Nordamerika visat sig immun eller tillräckligt resistent för att tillåtas för odling (se tab. 5), men som i Sydamerika (Argentina) blir mycket starkt angripen av svartrost. RUDORF och JOB (1934) ha visat, att de i Argentina förekommande biotyperna av *P. graminis tritici* ej överensstämde med någon av de av STAKMAN och hans skola intill den tiden undersökta 128 vetebiotyperna av nästan uteslutande nordamerikanskt ursprung och likaledes skilde sig från de i Europa funna. Det är tydligt, att endast någon eller några av de sydamerikanska biotyperna kunna angripa denna *B.*-art. Att de olika biotyperna av en specialform, exempelvis av *P. graminis f. sp. tritici*, angripa en *B.*-art i olika grad, är ju ej egendomligare än att de olika vetebiotyperna förhålla sig olika i sin aggresivitet gentemot de olika vetesorterna. På samma sätt anser jag, att de olikheter från övriga undersökningsresultat, som jag vid mina observationer och försök erhållit beträffande en del *B.*-arters förhållande till angrepp av *P. graminis*, sannolikt delvis kunna förklaras med att i dessa försök förekommit biotyper, vilka ej använts eller överhuvud taget ej funnits i Amerika eller andra delar av världen, där sådana infektionsförsök utförts.

V. Slutsatser för praktiken

Av det som framlagts i det föregående måste den slutsatsen dragas, att det är ganska *tvivelaktigt, om det överhuvud taget finnas några för svartrost fullständigt immuna Berberis- eller Mahonia-arter.* Att skålrost av *P. graminis* ännu ej vare sig i naturen påvisats eller vid infektionsförsök erhållits på ett flertal arter och att infektionen i en hel del fall varit mycket svag, är ej tillfyllest att draga slutsatsen, att de genomgående äro immuna eller resistenta, då de kanske hittills endast varit utsatta för infektion av ett fåtal biotyper eller överhuvud taget av biotyper, mot vilka de äro resistenta. Flyttas arterna till något annat land eller någon annan världsdel, kanske de visa ett helt annat förhållande i fråga om angrepp av svartrost, då andra biotyper där förekomma eller förhärska. De listor över för odling och import tillåtna *B.*-arter, som utfärdats i Amerika, gälla endast, huru dessa förhålla sig inom den nordamerikanska sädes- och framför allt veteodlingens område. Att exempelvis här i landet eller i Europa direkt tillämpa samma artlista är ej rådligt. Inom varje större område får man räkna med att sammansättningen av biotyperna av *P. graminis* är olika och att därigenom icke blott sorterna av sädesslagen måste skilja sig i resistenshänseende utan även sortimentet av för svartrost resistenta eller immuna *Berberis*-arter i olika delar av världen i ett eller annat avseende skiljer sig från varandra. Jag bortser här helt från de områden, där teleutosporbildningen och utvecklingsgången över *Berberis* ej spelar någon roll och övervintringen sker på uredostadiet eller överhuvud taget utan mellanvärd. Endast till de mera nordliga delarna av världen kan i detta fall hänsyn tagas. För den skull kan ingen generell lista sättas upp över de *Berberis*-arter, som äro immuna eller resistenta mot svartrost, då en del arter kunna förhålla sig mycket olika, utan man måste nöja sig med att förbjuda de inom ett område starkt mottagliga arterna. Många av de arter, som användas som prydnadsbuskar, innebära, om de äro svagt angripna eller tämligen resistenta, praktiskt taget inga större risker att odla, då de ej i vanliga fall sprida sig och uppträda spontant så som *B. vulgaris.* Även *Mahonia aquifolium,* som ofta odlas i ganska stor skala i plantskolor och trädgårdsanläggningar framför allt för kransbindningsändamål, har som ovan nämnts hittills icke visat sig ha någon praktisk betydelse för spridningen av svartrost. Många resistenta arter äro ännu mindre angripna av skålrost än *M. aquifolium,* och en eller annan buske, som för prydnadsändamål odlas i en trädgård, kan därför ej i någon högre grad inverka på spridningen av *P. graminis.* Sådana arter som *B. vulgaris* och några andra arter, som starkt angripas, måste emellertid utrotas och förhindras att sprida sig vare sig genom försäljning eller spontan spridning. Inom varje land böra därför de starkt mottagliga arterna förbjudas och de resistenta tillåtas för odling, även om de i ett avlägset land eller i en annan världsdel kanske kunna angripas starkare och där ej kunna tillåtas för odling.

I Sverige ha bestämmelser angående utrotandet av Berberis funnits rätt länge och i lagen av den 26 maj 1933 heter det i 1 §: »Där förhållandena inom något hushållningssällskaps område sådant påkalla, äger Kungl. Maj:t på framställning av hushållningssällskapet och vederbörande landsting förordna, att vanlig berberis (Berberis vulgaris), däri inbegripet dess varieteter, samt andra arter av för svartrost (Puccinia graminis) mottaglig berberis skola inom hushållningssällskapets område utrotas.» I 6 § av samma förordning står även, att »Genom särskild kungörelse bestämmer Kungl. Maj:t på vilka arter av släktet Berberis utom Berberis vulgaris denna lag skall äga tillämpning», och denna bestämmelse var den ursprungliga orsaken till att de i detta meddelande behandlade undersökningarna upptogos vid växtskyddsanstalten. Av undersökningarna framgår (tab. 4), att av de inom landet befintliga arterna och formerna äro utom *B. vulgaris* och *alla dess varieteter* även en mängd *hybrider mellan denna art och andra arter* starkt mottagliga. Andra starkt mottagliga arter äro dessutom:

B. aetnensis Prest.
» *amurensis* Rupr.
» *cretica* L.
» *nummularia* Bunge
» *pachyacantha* Koehne
» *soulieana* Schneid.
» *turcomanica* Kar. *var. integerrima* Schneid.
» *neubertii* Lem. *(= Matr. aquifolium × B. vulgaris = Mahoberberis neubertii)*

Alla dessa arter och former böra naturligtvis falla under samma bestämmelser som *B. vulgaris*. Att vidare ingå på de förordningar och ändringar därav, som sedan tillkommit, eller på utrotningskampanjen mot berberis finnes ingen anledning. Det enda, som bör betonas i det sammanhanget, är vikten av utrotningen av de mottagliga *Berberis*-arterna, ej blott på grund av att de utgöra mellanvärd för svartrosten, utan även på grund av att i det på *Berberis* förekommande stadiet av svampen korsningar mellan olika biotyper av den kunna inträffa och ge upphov till nya och kanske aggressivare typer.

Ej blott för utrotning av *Berberis* utan även för import, försäljning och odling därav har i Sverige liksom i utlandet bestämmelser utfärdats. I fråga om sådana bestämmelser kan man gå två vägar, nämligen dels förbjuda mottagliga och tillåta alla andra arter, dels tillåta en del immuna eller resistenta och förbjuda alla andra, och i varje fall sätta upp en lista på respektive kategorier. Båda möjligheterna ha sina nackdelar, i det att någon slutgiltig lista varken i det ena eller andra fallet kan göras upp.

Om de arter, som här i landet visat sig starkt angripna, skulle förbjudas beträffande odling, import och försäljning, skulle de bli desamma som böra vara föremål för utrotning. En förordning i det fallet skulle lämna

plantskolorna och odlarna fria händer i fråga om sitt val bland alla andra arter. Skulle sedan någon art visa tendenser att bli starkare angripen, måste en tilläggsbestämmelse göras för att hindra dess odling och spridning.

Att å andra sidan sätta upp en fullständig lista på arter, som kunna tillåtas för import, odling och försäljning, är svårt och den skulle omfatta en mängd arter, som hittills här prövats och befunnits oangripna eller resistenta mot de biotyper av svartrost, som förekommit. Skulle emellertid genom utklyvning i korsningar mellan olika biotyper av *P. graminis* en ny för någon av dessa arter möjligen mera aggressiv typ av rosten framkomma eller en ny biotyp med vindens hjälp sprida sig hit till landet, måste inskränkningar i odlingen av en sådan art göras. I U. S. A. har en lång lista över tillåtna arter gjorts upp och den har i varje upplaga av förordningen varit underkastad förändringar, så att arter tagits bort eller tillkommit. De arter, som f. n. finnas i de svenska plantskolornas kataloger, äro högst ett par tiotal, och växtskyddsanstalten har vid bestämmelserna beträffande undantag från förbudet (i Svensk Författningssamling 1952, nr 222) att införa, försälja eller plantera berberis medgivit undantag (Svensk Författningssamling 1952, nr 622) för endast ett urval av dessa, såvida de icke äro ympade på underlag av annan art, nämligen:

Berberis aggregata,
» » prattii,
» buxifolia nana,
» candidula,
» chenaultii (=gagnepainii × verruculosa),
» gagnepainii,
» julianae,
» koreana,
» mentorensis (=julianae × thunbergii),
» parvifolia,
» sargentiana,
» thunbergii,
» verruculosa och
» (Mahonia) aquifolium.

Av dessa äro ett flertal ej immuna men åtminstone här i landet resistenta, så att de liksom *Mah. aquifolium* ej f. n. torde innebära någon större fara som mellanvärd för svartrosten. Emellertid kan påpekas, att det finns många andra arter, vilka visat sig resistenta och kanske äro fullt lika odlingsvärde som dessa, ehuru de hittills ej funnits i våra plantskolor eller varit vanliga i odling.

I samband med de undersökningar över svartrost, som i övrigt kan anses av behovet påkallade, böra några önskemål till slut bifogas:

1) I samband med inventering av de specialformer och biotyper av *Puccinia graminis,* som finnas i landet, böra undersökningar göras över de olika biotypernas olikheter i fråga om uredosporproduktion och tiden för teleutosporbildningen.

2) Olika biotypers och specialformers teleutosporgroning bör undersökas för utrönande av om olikheter i tiden föreligga eller om groningstiden helt sammanfaller hos de olika typerna.

3) Undersökningar över specialformernas och biotypernas förhållande i fråga om infektion och aecidiebildning, framför allt om de olika biotyperna bilda aecidier vid olika tider.

Att olikheter i något av nämnda avseenden föreligga, antydes bl. a. av det förhållandet, att olika svartrostår ej blott olika biotyper utan även biotyper av olika specialformer äro förhärskande. Exempelvis 1951, då vetet starkt skadades av svartrost, var det en eller flera biotyper av *P. graminis f. tritici,* som dominerade, under det att de övriga sädesslagen ej voro angripna mer än normalt för de flesta år av de för dem speciella formerna.

4) Vidare undersökningar över de olika biotypernas aggressivitet och infektionsförmåga på olika arter av *Berberis*, samt

5) Mera detaljerade undersökningar över den här påvisade ungdomsresistensen hos *Berberis*-plantorna. Sådana undersökningar äro nu påbörjade vid växtskyddsanstalten.

Summary

Title of the paper: The Susceptibility of Different *Berberis* Species to Black Stem Rust, *Puccinia graminis* Pers.

The present paper is a report of the observations on the susceptibility of the different *Berberis* species to black stem rust which were made at the Plant Protection Institute in Stockholm in the years 1933—1951. Besides the observations on the barberry species in the botanical gardens of Sweden series of inoculation experiments were also made on material raised from seed from different foreign botanical gardens, and the results of these are summarized in Table 1.

With regard to the time for the production of aecia, it may be mentioned that newly formed aecia were found from the beginning of June to the end of August or beginning of September. In many years different periods of aecia production are found, but whether this only indicates that the environmental factors, e. g. humid periods and temperature conditions, are the cause or else that different formae speciales also form aecia at different times, is a matter that has not yet been investigated.

The occurrence of aecia varies in different years and Table 2 shows the

aecial attacks on the plants of *B. vulgaris* in the Bergianic Garden in the years 1939—1948.

The inoculation experiments with barberry plants raised from seed indicate that young plants have a certain resistance to black stem rust and that the susceptibility increases with age. This youth resistance is shown in Figs. 1—4 and in Table 3. This youth resistance may explain the negative results of many inoculation experiments, which were usually made on young potted plants.

Damage on grain may not always be caused in a year when the barberry is heavily rusted, but, on the other hand, in a year when the barberry is very little rusted very great damage may be caused, as in 1951 in Sweden, in which year we had a very severe attack of black stem rust on wheat. The climatic conditions are the decisive factors.

With regard to the factors affecting the development of the aecial stage of the rust, observations have been made which have shown that bushes in open and exposed positions rust more heavily than bushes in shady and sheltered locations. This is a possible explanation of the fact that barberries in the botanical gardens often do not rust so much as spontaneous barberries in the open field.

Different causes of susceptibility and resistance on the part of the barberry species are discussed and some examples of physiological resistance and susceptibility are mentioned. In *Mahonia aquifolium* there is not only a passive but also o physiological resistance. In *B. soulieana* Schneid. there is probably a passive resistanse and a high physiological susceptibility.

Between different biotypes and forms of the rust there is without doubt a great difference in infection power, and this may partly explain the varying results of the inoculation experiments of the different authors.

In some years aecia of *Puccinia graminis* were observed not only on the fruits but also on the leaves of *Mahonia aquifolium*.

In Table 4 the numbers of the observations have been put together. The large number of observations in many of the species will give certainty in estimating their reaction to *Puccinia graminis*. Table 5 is a list of the different barberry species whose reaction to black stem rust is so far known. As will be seen, there is great variation in the reports regarding the susceptibility of the different species. The same species may vary in its reaction to rust, and often different individuals and different varieties may differ in their rust resistance. A great difference may exist in the infection power of the biotypes of the rust in relation to different species of *Berberis*. There are some species which were previously known as immune or resistant to black stem rust but which are now known to be susceptible. On the other hand there are many species which in the U. S. A. and elsewhere are susceptible but which in the observations and inoculation experiments here related have not been attacked or have appeared to be

resistant. The resistance differs in different parts of the world according to the different biotypes of *Puccinia* which are to be met with and which are specific in each one of them. *It is doubtful whether there are any species of Berberis which are completely immune to all biotypes of black stem rust.* Therefore one must in each region of the world restrict oneself to prohibiting the cultivation of, and eradicating, the barberry species which are susceptible to the biotypes of *Puccinia* existing in just these regions and only permit the cultivation of species resistant in these regions.

Litteraturförteckning

ALNARPS TRÄDGÅRDAR. — Prislista 1952.

ASUYAMA, H., 1935. The life-cycle of heteroecious species of *Puccinia*. I. *Puccinia culmicola* Diet. and *P. zoysiae* Diet. — Ann. Phytopath. Soc. Japan. Vol. V (Ref. R. A. M. Vol. 14. 1935, s. 796).

BERGIANSKA TRÄDGÅRDEN. — Prislista 1952.

BUCHWALD, N. FABRITIUS, 1937. *Berberis*-arternes modtagelighed for sortrust *(Puccinia graminis)*. — Gartner-Tidende Årg. 53, s. 679.

COTTER, R. U., 1932. Factors affecting the development of the aecial stage of *Puccinia graminis*. — U. S. Dept. Agric. Techn. Bull. No. 314.

CRITOPOULOS, C. D., 1947. Production of teliospores and uredospores of *Puccinia graminis* on *Berberis cretica* in nature. — Mycologia Vol. 39 (Ref. R. A. M. Vol. 26. 1947, s. 483).

CUMMINS, G. B., 1943. Uredinales from the northwest Himalaya. — Mycologia Vol. 35, s. 446.

ESFANDIARI, E., 1947. Les rouilles de céréales en Iran. — Ent. Phytopath. appl. Teheran, s. 67 (R. A. M. Vol. 27. 1948, s. 227).

EXPERIMENTALFÄLTET, Kungl. Lantbruksakademiens trädgård. — Prislista 1952.

FISCHER, H., 1950. Zur Schwarzrostanfälligkeit der *Mahonia aquifolium* Nutt. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd 57, s. 1.

GÄUMANN, E., 1951. Pflanzliche Infektionslehre. 2 Aufl. Basel.

HAMMARLUND, C., 1930. Rostsvampar på *Mahonia (Puccinia mirabilissima* Peck. och *P. graminis* Pers.). — Bot. Not. 1930, s. 380.

—»— 1932. Zur Biologie des *Mahonia*-rostes *(Puccinia mirabilissima* Peck.). — Bot. Not. 1932, s. 401.

INDEX KEWENSIS, med supplement. Oxonii 1893—1947.

JACZEWSKI, A. v., 1910. Studien über das Verhalten des Schwarzrostes des Getreides in Russland. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. Bd. 20, s. 321.

JAMALAINEN, E. A., 1953. Black rust and occurrence of *Berberidaceae* in Finland. —Maataloustieteellinen Aikakauskirja Bd. 25, s. 47.

JÖRSTAD, I., 1950. The graminicolous rust fungi of Norway. — Skrifter utg. av Det norske videnskaps-akademi. I:3.

KLEBAHN, H., 1935. Einige Beobachtungen und Versuche über den *Mahonia*-Rost. — Zeitschr f. Pflanzenkrankh. Bd. 45, s. 529.

LEHMANN, E., KUMMER, H., DANNENMANN, H., 1937. Der Schwarzrost, seine Geschichte, seine Biologie und seine Bekämpfung in Verbindung mit der Berberitzenfrage. München und Berlin.

LEVINE, M. N., 1928. Biometrical studies on the variation of physiologic forms of *Puccinia graminis tritici* and the effects of ecological factors on the susceptibility of wheat varieties. — Phytopath. Vol. 18, s. 7.

LEVINE, M. N. and COTTER, R. U., 1932. Susceptibility and resistance of *Berberis* and related genera to *Puccinia graminis*. — U. S. Dept. of Agric. Techn. Bull. No. 300.

LING, L., 1945. Aecial hosts of *Puccinia graminis* in China. — Phytopath. Vol. 35, s. 417.

LUNGREN, E. A. and DURREL, L. W., 1938. Black stem rust control in Colorado. — Color. Agric. Exp. Sta. Bull. 447 (R. A. M. Vol. 18. 1939, s. 165).

MAC KEY, J., 1952. Svartrosten som förädlingsproblem. — Sv. Utsädesför. Tidskr. Årg. 62, s. 83.

MALENÇON, G., 1936. Notulae mycologicae Marrocane — Rev. Mycologie, N. S. 1, s. 257 (R. A. M. Vol. 16. 1936, s. 207).

MARCHIONATTO, J. B., 1939. Notas micológicas. — Physis. B. Aires. Tomo 15, s. 133.

MAYOR, E., 1939. Notes mycologiques. X. — Bull. Soc. neuchâteloise des sciences naturelles. Tome 64, s. 5.

MEHTA, K. C., 1940. Further studies on cereal rusts in India. — Sci. Monogr. Coun. agric. Res. India. Vol. 14 (R. A. M. Vol. 20. 1941, s. 292).

MELANDER, L. W. and CRAIGIE, J. H., 1927. Nature of resistance of *Berberis spp* to *Puccinia graminis*. — Phytopath. Vol. 17, s. 95.

MOORE, W. C., 1943. Diseases of crop plants. A ten years' review (1933—42). — Bull. Ministr. Agric. Lond. Tome 126 (R. A. M. Vol. 23. 1944, s. 89).

NANNFELDT, J. A., 1930. En skadesvamp å *Mahonia, Uropyxis mirabilissima*, stadd i stark spridning. — Bot. Not. Årg. 1930, s. 371.

NATTRASS, R. M., 1936. Annual report of the mycologist for the year 1935. — Rep. Dir. Agric. Cyprus 1935, s. 57 (R. A. M. Vol. 16. 1937, s. 20).

NAUMOV, N. A. 1939. The rusts of cereals in U. S. S. R. Moscow (på ryska).

PETRAK, F., 1941. Beiträge zur Kenntniss der orientalischen Pilzflora. — Ann. Naturh. Mus. Wien. Bd. 52, s. 301.

—»— 1943. Fungi. In RECHINGER et. al. Neue Beiträge zur Flora von Kreta. — Denksschr. Akad. Wiss. Wien. Vol. 105, s. 9 (R. A. M. Vol. 26. 1947, s. 131).

—»— und ESFANDIARI, E., 1941. Beiträge zur Kenntnis der iranischen Pilzflora. — Ann. Mycol. Jahrg. 39, s. 204.

PRASADA, R., 1947. Discovery of uredo-stage connected with aecidia so commonly found on species of *Berberis* in the Simla hills. — Ind. J. agric. Sci. Vol. 17, s. 137 (R. A. M. Vol. 28. 1949, s. 11).

RADA, G. G., 1939. Departemento de Fitopatologia. Memoria del Jefe de la Sección Fitopatologia. — Mem. Estac. exp. agric. Soc. nac. agr. Lima. Vol. 11, s. 233 (R. A. M. Vol. 19. 1940, s. 263).

REHDER, A., 1914. *Berberis* in BAILEY, L. H. The standard cyclopedia of horticulture. Vol. 1. New York.

—»— 1917. *Mahonia* in BAILEY, L. H. The standard cyclopedia of horticulture. Vol. 4. New York.

—»— 1940. Manual of cultivated trees and shrubs. New York.

—»— 1949. Bibliography of cultivated trees and shrubs hardy in the cooler temperate regions of the northern hemisphere. — Arnold Arb. Mass.

RIMANN, C., 1933. Auch *Berberis Thunbergii* ist Rostträger. — Die Gartenwelt Jahrg. 37, s. 378.

ROSTRUP, E., 1902. Plantepatologi. Köbenhavn.

Rudorf, W. und Job, Maria., 1934. Untersuchungen bezüglich der Spezialisierung von *Puccinia graminis tritici, Puccinia triticina* und *Puccinia glumarum tritici,* sowie über Resistenz und ihre Vererbung in verschiedenen Kreuzungen. — Zeitschr. f. Züchtung, Reihe A. Bd. 19, s. 333.

Schneider, C. K., 1906 und 1912. Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde I und II. Jena.

Sibilia, C., 1935. Le forme ecidiche del »*Berberis aetnensis*» Presl. — Boll. Staz. Pat. Veg. Roma. Anno 15, s. 355.

—»— 1936a. La specializzazione della »*Puccinia graminis tritici*» Erikss. et Henn. in Italia. — Boll. Staz. Pat. Veg. Roma. Anno 16, s. 95.

—»— 1936 b. La diffusione dei »*Berberis*» in Italia in rapporto alla *Puccinia graminis* Pers. — Boll. Staz. Pat. Veg. Roma. Anno 16, s. 139.

—»— 1936 c. L'influenza della altitudine sulla presunta resistenza dei grani alle ruggini. — Boll. Staz. Pat. Veg. Roma. Anno 16, s. 271.

Svensk Författningssamling. 1933. Nr 231.

—»— 1952. Nr 222.

—»— 1952. Nr 622.

Tranzschell, W., 1934. Die Zwischenwirte der Getreiderostpilze und ihre Verbreitung in der U. d. S. S. R. — Bull. of Plant Protection. II Series Nr. 5 (Ryska med tysk resummé).

U. S. Dept. of Agric., Bureau of entomology and plant quarantine. Service and regulatory announcement. Quarantine No. 38, 1931 and later announcements relating to black stem rust quarantine, the last issued 1950.

Waterhouse, W. L., 1929. Australian rust studies I. — Proc. Linn. Soc. N. S. W. Vol. 54, s. 615.

—»— 1940. in Plant diseases. Notes contributed by the biological branch. — Agric. Gaz. N. S. W. 51. 1940, s. 79 (R. A. M. Vol. 19. 1940, s. 325).